

**ESTUDIO SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES EN LA CIUDAD DE
BARRANQUILLA, CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN.**

Arq. AUGUSTO MAURY PERTUZ

CORPORACION UNIVERSITARIA DE LA COSTA "CUC"

FACULTAD DE ARQUITECTURA

BARRANQUILLA

2008

RESUMEN

La finalidad general de esta investigación es llevar a cabo un diagnóstico sobre el impacto ambiental resultado de las obras de construcción en la ciudad de Barranquilla, apoyados en metodologías de evaluación que permitan clasificar y priorizar los factores, así mismo explicar cómo se originan y las consecuencias que pueden causar. Se valorarán cuantitativamente o cualitativamente según el caso, definiéndose la magnitud del impacto, sea positivo o negativo.

Una vez expuestos los conceptos de Arquitectura Ecológica y Construcción Sostenible, es clara la relación de reciprocidad que guardan, y a su vez, la importancia vital que tienen dentro del desarrollo físico de una ciudad, que quiera afianzar esta armonía con su entorno ambiental. La relación se basa en que mientras al hablar de una Construcción Sostenible se refiere a cuestiones técnicas muy específicas en temas como materiales de construcción, manejo de recursos energéticos y procedimientos constructivos; el hablar de Arquitectura Ecológica incluye intrínsecamente estas temáticas, pero a su vez se tiene una perspectiva más amplia en diseñar proyectos edificables que valoren y den la importancia que se merece el mantener un entorno ambiental urbano sano, para el beneficio de sus ciudadanos ya sea en aspectos de salud, paisaje, economía, movilidad, habitabilidad, entre otros.

Palabras Claves: Problemas ambientales, Construcción, Impacto ambiental, Ecología

ABSTRACT

The general purpose of this investigation is to carry out a diagnosis on the environmental impact resulted from the works of construction in the city of Barranquilla, rested on methodologies of evaluation that allow to classify and prioritize the factors, likewise tell how they originate and the consequences that they can cause. They will be valued quantitatively or qualitatively according to the case, the magnitude of the impact being defined, be positive or negative.

As soon as there were exhibited the concepts of Ecological Architecture and Sustainable Construction, there is clear the relation of reciprocity that they keep, and in turn, the vital importance that they have inside the physical development of a city, which wants to strengthen this harmony with its environmental environment. The relation is based in that while, on having spoken about a Sustainable Construction, it refers to very specific technical questions in topics as building materials, handling of energy resources and constructive procedures; speaking about Ecological Architecture includes intrinsically these subject-matters, but in turn a wider perspective is had in designing projects edificables that value and give the importance that it deserves maintaining a healthy urban environmental environment, for the benefit of its citizens be already in aspects of health, scenery, economy, mobility, habitability, between others.

Keywords: Environmental problems, Construction, Environmental impact, Ecology

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
0.1 PROBLEMA DE INVESTIGACION	10
0.2. OBJETIVOS	13
0.2.1 Objetivo general	13
0.2.2 Objetivo específicos	13
0.3 JUSTIFICACIÓN	14
0.4 RESULTADOS ESPERADOS	16
0.5 MARCO DE REFERENCIA	17
0.5.1 Marco Teórico	17
0.6 ESTRATEGIA METODOLOGICA	26
0.6.1 Delimitación Temporal	26
0.6.2 Delimitación Espacial	26
0.6.3 Tipo De Investigación	26
1. CONSIDERACIONES, SOBRE IMPACTO AMBIENTAL POR EFECTO DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE BARRANQUILLA	28
1.1 Características Ambientales De La Ciudad	28
1.1.1.1 Clima	29
1.1.2 Elementos del clima de la ciudad de Barranquilla	31
1.1.2.1 Geología Y Geomorfología De La Ciudad	34

1.1.2.2 Geología	34
1.1.2.3 Geomorfología	34
1.1.3 Suelo	35
1.1.3.1 Clasificación de los suelos	36
1.1.4 Hidrología	38
1.1.5 Flora	41
1.1.6 Población Y Servicios	42
1.1.6.1 Población	42
1.1.6.2 Servicios	43
1.7 Infraestructura productiva de la ciudad de barranquilla	47
1.7.1 Actividad industrial	48
1.7.2 Clasificación de las empresas industriales	48
1.8 Construcción en la ciudad de Barranquilla	55
1.8.1 Generalidades	55
1.8.2 Calidad en la construcción	58
1.8.2.1 Materiales de construcción	58
1.8.3 Materiales renovables	62
1.8.4 Diagnóstico Ambiental	64
1.8.4.1 Generalidades	64
1.8.4.2 Contaminación ambiental	65
1.8.5 Resultados de la evaluación de impacto ambiental	67
1.8.5.1 Marco Legal	67
1.8.5.2 Impacto De Las Obras	87

2.Repercusiones sociales y ambientales como consecuencia de la construcción	89
2.1 La construcción como actividad productiva	89
2.1.1. Impactos Ambientales y medidas de protección	90
2.1.2 Iniciativas Medioambientales	100
2.1.2.1 Sistemas de Gestión Ambiental	103
2.2 Manejo de residuos	105
2.2.1 Clases De Residuos	106
2.2.1.1 Según su procedencia	106
2.2.1.2 Según su naturaleza	107
2.2.2 Agentes generadores de residuos	109
2.2.3 Operaciones de manejo de residuos	110
2.2.4 Opciones de gestión	112
2.2.5 Financiación	115
2.2.6 Criterios de priorización: Reducción, reutilización y reciclaje.	119
3. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES E IMPORTANCIA DE LA CONSTRUCCIÓN	
SOSTENIBLE	126
3.1 Generalidades de la construcción sostenible	126
3.2 Criterios básicos para construcción sostenible	127
3.3 Beneficios de la construcción sostenible	129
3.4 Competitividad nacional en construcción sostenible	130
3.5 Diseño Urbanístico Coherente	132
3.5.1 La gestión del territorio	133
3.6 Sistemas Constructivos Sostenibles	133

3.6.1 Instalaciones y sostenibilidad	135
3.6.1.1 Instalaciones en la construcción	136
3.7 Arquitectura Sostenible	141
CONCLUSION	144
RECOMENDACIONES	147
BIBLIOGRAFIA	149

INTRODUCCIÓN

Desde los inicios, el hombre ha transformado gradualmente el medio ambiente; lo ha reacomodado y acoplado a su conveniencia, en una desmedida carrera por satisfacer sus necesidades causando descompensaciones que degradan la naturaleza, esta situación se ha agudizado en los últimos cincuenta años, en pro de la civilización y el modernismo, olvidándose; de que los dos se complementan. El impacto que ha generado la construcción en el medio ambiente es cuestión prioritaria de los países en desarrollo. La complejidad de las interacciones entre los procesos ambientales y los de construcción, es de tal magnitud que no siempre es fácil predecir cuál será el tipo y la naturaleza de los cambios que puedan ocurrir.

La finalidad general de esta investigación es llevar a cabo un diagnóstico sobre el impacto ambiental resultado de las obras de construcción en la ciudad de Barranquilla, apoyados en metodologías de evaluación que permitan clasificar y priorizar los factores, así mismo explicar cómo se originan y las consecuencias que pueden causar. Se valorarán cuantitativamente o cualitativamente según el caso, definiéndose la magnitud del impacto, sea positivo o negativo.

Las evaluaciones de impacto ambiental constituyen una técnica generalizada en todos los países industrializados, recomendada de forma especial por los

Organismos internacionales y reconocidas como el instrumento más adecuado para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente. Es un instrumento de ayuda a la toma de decisión y se fundamenta en la participación pública, es de carácter preventivo para la gestión ambiental viéndose como un proceso para hacer los proyectos compatibles con respecto al medio natural; lejos de ser un freno al desarrollo y al progreso, supone y garantiza una visión más completa e integrada de las actuaciones sobre el hábitat. Por otra parte, esta investigación incluye las repercusiones del impacto causado por el manejo que se le da en la ciudad de Barranquilla al tema y presenta unas consideraciones sobre los principios y la importancia de la construcción sostenible.

0.1 PROBLEMA DE INVESTIGACION

La construcción constituye una de las actividades productivas más substanciales del mundo, representando más del 10% del producto bruto global. A su relevancia como fuente económica, se le suma el impacto social y el aporte como prueba fehaciente de la evolución del hombre y de la satisfacción de una de sus necesidades primarias.

Se sabe que los procesos estipulados al momento de proyectar y construir obras civiles, producen consecuencias muy grandes y directas sobre el entorno y repercuten en agudizar la actual y venidera crisis ambiental. Como es sabido, hasta hace muy poco tiempo se ha tenido en cuenta el tema de la crisis ambiental, y el deterioro que sufre actualmente los ecosistemas sabiendo que es algo que perjudica el bienestar social.

En Colombia en las últimas décadas del siglo XX, el equilibrio que se mantenía ha sido afectado, ocasionando un peligroso quebranto en los ecosistemas de carácter irreversible y lo que las comunidades indígenas tradicionalmente habían cuidado, conservado y respetado, ahora se demuele a causa de su creciente importancia en la economía nacional. La tala de los bosques, la sustitución de la vegetación primaria por pastos o por cultivos de tipo agroindustrial, la explotación petrolera y contaminación de residuos químicos degrada de manera gradual y progresiva el aire y las aguas. En cuanto a la fauna, hoy aproximadamente el 30 % de las

especies existentes en el territorio colombiano se encuentran en vía de extinción. Y lo que se pensaba de que los recursos naturales renovables, por su propia condición de renovables tenían un carácter de abundantes e inagotables, hoy en día adquieren una condición de escasos y agotables. El daño esta hecho y es grave. Sin embargo el sentimiento de culpa y el instinto de conservación de la raza humana, ha hecho que se inicien grandes campañas de educación ambiental, de recuperación y conservación de los recursos naturales para lograr un desarrollo sostenible en donde convivan armoniosamente el hombre, los animales y las plantas en su ambiente físico-químico; puesto que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente sano y el estado deberá velar por el patrimonio común de los ciudadanos, planificando el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales. (Constitución Política de Colombia.1.991).

En este contexto los gremios constructores del país tiene la responsabilidad de cumplir un papel vital; correctivo, preventivo y pedagógico, basados en el panorama actual del medio ambiente de la ciudad de Barranquilla, minimizando las falencias, ahondando en los nuevos conceptos y buenas prácticas aplicadas, para afrontar esta grave situación.

Así mismo planear y ejecutar cualquier tipo de proyecto basados en construcción sostenible y arquitectura ecológica, incorporando criterios y principios ambientales dentro de sus procesos, que permitan que las obras civiles que se edifiquen sean más garantes, ambientalmente hablando, con el entorno; tanto al momento de efectuar el diseño, como al momento de tomar en cuenta los materiales y los

procedimientos constructivos, y con ello consolidar en ultima instancia arquitectura de alto valor significativo.

Con intención de direccionar metodológicamente la investigación, se formulan los siguientes interrogantes, a fin de promover procesos reflexivos en el gremio de la construcción, en las instituciones de educación y en cada uno de los habitantes del país que sumados a cada país y continente hacemos parte del mismo ecosistema, las cuales surgieron debido al gran impacto que maneja el tema del medio ambiente:

¿Cuáles son los criterios e indicadores que expresan en estos momentos la relación construcción – medio ambiente en la Ciudad de Barranquilla, bajo que marco legal se han contemplado?

¿Qué proyectos y lineamientos ha desarrollado el gobierno para contrarrestar la crisis que se vive actualmente y cuáles son las políticas o buenas prácticas que se han diseñado para disminuir la decadencia del medio ambiente y contribuir a la recuperación del ecosistema?

02. OBJETIVOS

0.2.1 Objetivo general.

Determinar elementos de análisis, medición y evaluación que permitan realizar un diagnóstico sobre el impacto ambiental derivado de las obras de construcción en Barranquilla.

0.2.2 Objetivo específicos

- Establecer la naturaleza, tipo y severidad del impacto ambiental utilizando indicadores como: deforestación, erosión, calidad de aguas.
- Indagar las clases de repercusiones que se presentan en la comunidad como consecuencia de la construcción.
- Difundir los principios fundamentales y la importancia de la construcción sostenible en el sector de la construcción en la ciudad de Barranquilla.

0.3 JUSTIFICACIÓN

El hombre escudado en el avance científico y tecnológico ha venido transformando el espacio geográfico mediante la práctica de actividades económicas de producción para explotar y transformar los recursos naturales; este proceso ha dado como resultado alteraciones desmedidas en la naturaleza, desencadenado consecuencias irreparables en los ecosistemas.

Con la práctica de actividades económicas de producción como la caza, la pesca, la explotación maderera, la agricultura, la ganadería, el comercio y la industria y con la implementación de infraestructura vial, de vivienda y demás obras, se ha ido modificando de una manera gradual el hábitat, ampliando permanentemente la frontera agrícola con relación al límite natural del espacio.

Actualmente Barranquilla presenta problemas de carácter ambiental que afectan a la población humana y a los demás organismos vivientes, dentro de estos inconvenientes ambientales se encuentran: La deforestación, la disminución del caudal de las fuentes hídricas, la extinción de especies animales, la contaminación y la erosión.

La conciencia ambiental que se ha venido tomando a nivel mundial como una de las principales características de finales del siglo XX y la esperanza para las

venideras generaciones se ha convertido en un instrumento de desarrollos políticos, económicos, culturales y sociales.

Dentro de este contexto y aún bajo la premisa de que Barranquilla está situada en un lugar privilegiado por su enorme biodiversidad y las múltiples características geográficas y ambientales que posee. Se han adelantado estudios e investigaciones que permitan aprovechar el valor intrínseco que posee el país y se pueda sobrepasar la gran barrera que existe en la transmisión de los conocimientos en este tema desde el ámbito científico hacia la comunidad. Por ello surge la propuesta de realizar un estudio sobre el impacto de la construcción en el medio ambiente, a partir de las diversas herramientas desarrolladas desde la teoría, generando conciencia en los hacedores de empresas que no sólo se limiten a explotar y vender los recursos ambientales, sino que sean actores y partícipes en el cambio de cultura, responsables en el compromiso de resguardar los valores naturales para las generaciones futuras, desarrollando proyectos sostenibles cuyo objetivo sea establecer una relación entre la conservación de los recursos naturales y la generación de ingresos.

0.4 RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados dentro de investigación son:

- Comprender la naturaleza de las cargas ambientales y el uso restringido de recursos naturales, su impacto en la seguridad y la identificación de posibles soluciones.
- Contribuir a la planificación integrada, desarrollo e implementación de buenas prácticas y políticas sustentables y equitativas en materia de medio ambiente y recursos naturales.
- Diseño e implantación de redes y procedimientos para la producción, acopio y distribución de materiales e insumos para la construcción, en función de los requerimientos nacionales, regionales y locales.

0.5 MARCO DE REFERENCIA

0.5.1 Marco Teórico

La degradación de tierras puede concebirse como la acción de un conjunto de factores tanto de índole biofísico como antrópico, que desligan procesos de alteración de cualidades y características de la tierra, abarcando dentro de este concepto, al conjunto de suelos, coberturas vegetales, fauna asociada y dotaciones de agua que existen dentro de determinados paisajes fisiográficos. Saber desde cuándo el hombre empieza a ser consciente de los daños que ocasiona en los sistemas naturales es algo difícil de precisar. En Europa, ya en el siglo XIV, la tala y quema masiva de los bosques como fuente de recursos energéticos o de espacio (suelo agrícola o ganadero) provocó la necesidad de medidas de protección y conservación del medio. Las medidas de conservación (reforestación) implicaban conocimientos biológicos, gestión y regulación administrativa, es decir, la conjunción de diversas disciplinas y actividades. La idea predominante era la de dominar la naturaleza. Se creía que los recursos eran inagotables. Considerándose también que la población era menor. Europa realizó su revolución industrial quemando carbón; la emisión masiva de gases (CO₂ u óxidos de azufre) marcó el inicio de los grandes problemas ambientales que hoy llamamos globales, como son el efecto invernadero o la lluvia ácida. El desarrollo industrial se extendió a otras partes del mundo y, desde entonces, los problemas medioambientales han ido aumentando progresivamente.

Por lo general los factores biofísicos se relacionan con parámetros climáticos y geomorfológicos como las variaciones en la intensidad, duración y frecuencia de las lluvias, presencia de fuertes vientos estacionales o pendientes abruptas de los terrenos. En el plano de los factores antrópicos se reconoce, por ejemplo, la presión demográfica sobre los recursos limitados de un cierto territorio, los tipos de tecnologías utilizados o las distintas formas de organización social asumidas por el hombre para abastecerse de alimentos.

Los efectos de tales intervenciones biofísicas o antrópicas pueden ir desde la destrucción masiva de coberturas vegetales protectoras y remoción en masa o pérdida de suelos por erosión, hasta procesos lentos de alteración de los suelos por presencia continua de contaminantes, extinciones de fauna y flora o eliminación de aguas de superficie y de acuíferos profundos, con sus propias consecuencias en la subsistencia y bienestar de las poblaciones humanas que dependen de estos -recursos.

Cuando el estudio de las causas y los efectos del deterioro de las tierras se realiza dentro de esta perspectiva integral de factores biofísicos y antrópicos, se entra directamente a un análisis de tipo ambiental. La concepción ambiental del desarrollo se basa fundamentalmente en los análisis integrales que se mueven en la doble vía sociedad - naturaleza o ecosistema - cultura. Supone que los recursos

de la naturaleza se utilizan, conservan o degradan en función de la forma en que las diferentes sociedades se organizan para apropiarse de ellos.

La organización cultural hace referencia a las formas de pensar y de proceder sobre el medio ambiente, es decir, tanto al conjunto de conceptos teóricos, como a las relaciones sociales y a los instrumentos tecnológicos contruidos por el hombre, que le permiten alterar los ecosistemas, adaptándolos a sus necesidades y a los intereses económicos, políticos y científicos.

La Ecología surge en la segunda mitad del siglo XIX como ciencia de síntesis que pretende analizar la relación entre los seres vivos y el mundo que les rodea. La unidad de estudio es el ecosistema, sistema constituido por seres vivos y componentes abióticos que interaccionan constituyendo una estructura y organización que se mantiene con un continuo flujo de materia, energía e información. La Ecología se dividió en enfoques bióticos, donde se estudia el ecosistema como una malla de interacciones entre comunidades (Ecología Evolutiva), y enfoques energéticos, donde se estudia el flujo de materia y energía sin poner énfasis en las especies (Ecología de Sistemas). Este último enfoque se apoya en la Teoría General de Sistemas y la Termodinámica, tratando de analizar el ecosistema bajo el amparo de las leyes generales de la física. En todo caso, en ambos enfoques se encuentran aproximaciones holistas, donde el todo es algo más que la suma de las partes. El enfoque evolutivo ha ido avanzando en el estudio de la compleja red de interacciones entre los organismos llevando al

estudio de las llamadas metapoblaciones. Algunos, como Lovelock y Margulis, han llegado a proponer que la Tierra funciona como un supraorganismo (Gaia) con un complejo sistema de autoorganización. La dualidad del enfoque evolutivo y el enfoque energético ha tratado de ser superada con la llamada Teoría Jerárquica de Sistemas, donde el ecosistema se considera como un sistema jerárquico constituido por un conjunto de subsistemas de diferente nivel de organización; coexisten jerarquía de especies (por ejemplo, especies clave en un ecosistema) con jerarquía de procesos (por ejemplo, sedimentación de partículas en un lago después de la producción primaria). La teoría jerárquica de sistemas permite ordenar y analizar diversas escalas espacio-temporales e incluso poder establecer conexiones entre éstas. En todo caso, no ha constituido una herramienta potente para resolver los problemas ambientales pero sí para plantear las interacciones entre elementos y la importancia de éstas.

A pesar de los avances teóricos y prácticos interdisciplinares y transdisciplinares, aún hoy, para la solución de problemas ambientales, se siguen aplicando aproximaciones monodisciplinarias y sectoriales, entremezcladas con análisis y soluciones globales-transdisciplinarias. Analizar los problemas ambientales significa estudiar los elementos del sistema y sus interacciones. Estos elementos incluyen no sólo variables físico-químicas o biológicas, sino también variables socioeconómicas, en un marco histórico de valores culturales, ideológicos o religiosos cambiantes. La Ecología se ha relacionado con otras áreas, y viceversa, para tratar de explicar mejor el funcionamiento no ya sólo de los ecosistemas sino

del Medio Ambiente, el cual incluye, y con gran relevancia, las actividades humanas. El medio ambiente es así la unión entre ecosistema y sociosistema. Por eso han aparecido disciplinas híbridas como la Ecofisiología, la Ecología Global, la Bioeconomía, la Economía Ecológica, entre otras. A medida que se ha ido incorporando el componente socio-económico al estudio del medio ambiente ha surgido la Ecología Humana como cuerpo de conocimiento para analizar la relación de las sociedades humanas con el medio ambiente, así como combinar aproximaciones aún separadas pero donde se van acercando el campo de las ciencias experimentales y de las ciencias sociales.

Todas las sociedades a lo largo de la historia han explotado recursos y han mantenido relaciones con el mundo natural. La sociedad contemporánea, que algunos han denominado “sociedad de alta energía”, derrochadora de recursos, productora de desechos y contaminación, convive con una sociedad extremadamente pobre que no puede acceder a los recursos básicos ni a los bienes de consumo. La ecología científica se ha ampliado a la Ecología Política, que ha abierto un amplio debate sobre la crisis ambiental. La Comisión Mundial de Medio Ambiente y del Desarrollo (1983) y la Declaración de Río y Programa 21 (1992) plantearon la necesidad de un desarrollo sostenible, para lo que hace falta la conjunción de conocimiento científico, mejoras tecnológicas, cambio en sistemas de valores y acción-gestión política. Desde entonces, el desarrollo sostenible se ha convertido en el objetivo a alcanzar por las sociedades humanas. ¿En qué medida contribuyen la Ecología o las Ciencias Ambientales al desarrollo

de este complejo objetivo? Ambas Ciencias, junto con la Economía, aportan la base científica para la gestión y ordenación adecuada de los recursos naturales. Por otro lado, la legislación ambiental cada vez es más exigente y transnacional (otra cosa es que las leyes se cumplan o se hagan cumplir con todo el rigor), pues los fenómenos mundiales como el cambio climático global, la destrucción de la capa de ozono o la deforestación requiere aproximaciones científicas, técnicas y políticas de ámbito internacional. La Ecología Global se ha dotado de instrumentación técnica muy sofisticada y herramientas para el manejo de una inmensa red de datos. Los modelos de simulación y la informática permiten hacer predicciones acertadas, con la capacidad transformadora que incluya la conservación, la descontaminación, la regeneración ambiental.

Por otro lado, las tecnologías ambientales, de la mano de las ciencias ambientales, desarrollan procesos, técnicas o maquinarias más eficaces en el uso de la energía, depuración y reutilización de la materia y energía de los residuos. Los nuevos sistemas de gestión se están nutriendo y complementando de los avances techno-científicos para la mejora de los procesos industriales en el sentido de contribuir al desarrollo sostenible; las ecoauditorías son buen ejemplo de estos avances. Todo este entramado constituye el nuevo reto transdisciplinario de enlace entre ciencia, tecnología y sociedad para construir un hábitat sostenible que no se ponga en peligro a sí mismo.

Puntualmente en Barranquilla, la acción del hombre en el espacio geográfico ha sido permanente a través de la historia, primero en la época indígena o prehistórica y luego en la conquista, la colonia y por último en la república.

Con la práctica de actividades económicas de producción como la caza, la pesca, la explotación maderera, la agricultura, la ganadería, el comercio y la industria y con la implementación de infraestructura vial, de vivienda y demás obras públicas, se fue modificando de una manera secuencial el hábitat, ampliando permanentemente la frontera agrícola con relación al límite natural del espacio.

Barranquilla por su localización latitudinal, la diversidad topográfica, la hacen ser considerada una ciudad con una riqueza natural enorme.

Territorialmente, Colombia está constituida por 53,2 millones de hectáreas de bosques naturales; 21.6 millones por otros tipos de vegetación en áreas de sabanas, zonas áridas y humedales; 1,10 millones por aguas continentales, picos de nieve y asentamientos urbanos y por lo menos 38,4 millones se encuentran bajo uso agrícola y procesos de colonización. Los principales ecosistemas que se hallan en Colombia son los bosques húmedos tropicales (378.000 km²), las sabanas llaneras (105.000 km²), los bosques aluviales o vegas (95.000 km²), el bosque andino (45.000 km²) y los bosques bajos y cantingales amazónicos (36.000 km²).

La primera riqueza que posee nuestro país es la flora. Existen alrededor de 45.000 y 55.000 especies de plantas. Entre éstas se destacan las orquídeas de las cuales hay 3.500 especies. A nivel mundial, esto representa el 15% del total de especies de orquídeas en el mundo. En cuanto a vertebrados terrestres, Colombia cuenta con 2890 especies: 1721 aves que representan el 20% del total mundial y 358 mamíferos que representan el 7% del total mundial. En cuanto a reptiles Colombia cuenta con el 10% del total de especies a nivel mundial dentro de los cuales el 6% corresponde a anfibios. En materia de recursos hídricos, Colombia cuenta con 2,1 billones de m³ anuales representada por humedales, ciénagas, lagunas, ríos y acuíferos que almacenan las aguas subterráneas.

Sin embargo, así como parte de Colombia, la ciudad de Barranquilla posee una alta diversidad, resaltando que también presenta una enorme vulnerabilidad relacionada con causas como la ejecución de políticas inadecuadas de ocupación y utilización del territorio, la construcción de obras de infraestructura, la actividad minera, el consumo de leña, los incendios, la sobreexplotación, la contaminación y el cambio climático, entre otras causas. Los resultados: especies de fauna y especies de flora están amenazadas, la cobertura forestal ha sido minimizada, los suelos presenta algún grado de erosión y las riberas del río tiene una vulnerabilidad entre moderada y media.

Es por ello que la biodiversidad es el fundamento de la vida cotidiana y es esencial para el desarrollo de la ciudad. Además, dada la inmensa riqueza natural que posee nuestro país y su vulnerabilidad, es de vital importancia para el Gobierno nacional y regional la conservación del medio ambiente el cual, a partir de la Constitución Política de Colombia de 1991, empezó a ser fundamental a través del principio de la obligación del Estado de proteger las riquezas naturales de la nación además de proteger tanto la diversidad como la integridad del medio ambiente y planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, con el propósito de garantizar el desarrollo sostenible de la nación incluyendo sus departamentos, previniendo y controlando factores de deterioro ambiental. Bajo esta declaración, los principios fundamentales de la política ambiental colombiana se basan en los siguientes documentos:

- Ley 99 de 1993
- Declaración de Río, 1991
- Cumbre de Johannesburgo
- Plan Nacional de Desarrollo

0.6 ESTRATEGIA METODOLOGICA

0.6.1 Delimitación Temporal

Este proyecto de investigación se cumplió en un periodo de 10 meses, en los cuales se realizó la investigación, con la recopilación de información y el análisis de la misma.

0.6.2 Delimitación Espacial

El desarrollo de esta investigación tuvo lugar en el área metropolitana de la ciudad de Barranquilla.

0.6.3 Tipo De Investigación

0.6.3.1 Forma de investigación.

La investigación es de tipo bibliográfico.

A continuación se presenta de manera específica la metodología a aplicar:

- Revisión bibliográfica y estadística acerca de la temática tanto en Colombia como en la ciudad de Barranquilla.

- Construcción de los antecedentes del tema a partir de la recolección de información secundaria.
- Aplicación de la teoría dentro del enfoque del estudio a realizar y asociándolo con el tema específico y el área de estudio determinadas.
- Elaboración del documento final, recomendaciones y conclusiones.

1. CONSIDERACIONES, SOBRE IMPACTO AMBIENTAL POR EFECTO DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE BARRANQUILLA

1.1 CARACTERISTICAS AMBIENTALES DE LA CIUDAD

La ciudad de Barranquilla presenta las siguientes características ambientales:



Figura 1. Plano General de Ubicación de la ciudad de Barranquilla

1.1.1 CLIMA

El clima de la ciudad de Barranquilla es tropical cálido seco y presenta rarezas y contrastes como consecuencia del sistema meteorológico local y de la ubicación geoastronómica.

En esta ciudad no se originan las cuantiosas selvas características del clima tropical. Paradójicamente, es una zona seca, como lo es todo el litoral Caribe colombiano, debido a que los vientos alisios del noreste soplan paralelos al litoral, absorbiendo la humedad, empujándola hacia el interior de la Región Caribe hasta las estribaciones de la cordillera de los Andes, donde producen abundantes lluvias. Los vientos alisios son secantes y en determinadas épocas del año soplan con más energía, aumentando la sequía en la región. La sequía también se produce por un fenómeno conocido como la "Sombra de sotavento" de la Sierra Nevada de Santa Marta. "La Sierra Nevada de Santa Marta es una barrera para los vientos alisios del noreste, éstos, luego de aridecer la península de la Guajira, alojan toda la humedad del lado de Barlovento de la Sierra Nevada produciendo abundantes lluvias, hasta 2500 mm anuales, pero en el lado de sotavento esto es, el lado opuesto a Barlovento, la parte de la Sierra que mira hacia Barranquilla, se genera sequía que se prologa hasta el oriente de la ciudad"¹.

¹ ARIAS BUTRON, Ernesto, Tormentas eléctricas en Barranquilla, p. 47.

Por la sombra de sotavento el promedio de lluvias en la parte oriental de la ciudad (Barrios las Nieves, Rebolo, La Luz, Simón Bolívar) es ligeramente menor que en el occidente y suroccidente de la ciudad. La atmósfera de Barranquilla está limitada por su ubicación, en una zona intermedia entre dos extremos climáticos: el árido del norte (desierto de la guajira) y la región húmeda al sur que se inicia en el valle medio del Magdalena y recibe la influencia del mar Caribe. El clima tropical y seco se caracteriza por dos periodos: uno seco y otro de lluvias. El periodo seco comprende desde diciembre a marzo y se caracteriza porque los vientos alisios del noreste soplan con mucha fuerza. El periodo de lluvias comprende los meses de abril hasta noviembre. El periodo lluvioso se interrumpe por un pequeño verano conocido como "Veranillo de San Juan", que se origina como consecuencia de la entrada a la ciudad de los vientos alisios del sureste, que provocan la sequía durante un corto periodo tiempo. Durante la temporada invernal, la escasez de los vientos y la abundante humedad, produce en la ciudad un ambiente caluroso con características malsanas de selva tropical.

Entre los factores que determinan el clima de Barranquilla están la latitud, la cercanía al mar y el relieve. La ciudad está muy cerca del Ecuador o paralelo 0, por lo cual los rayos del sol caen perpendiculares, registrándose altas temperaturas durante todo el año. Barranquilla además, está ubicada en la zona intertropical o de bajas latitudes, este factor sumado a su cercanía al mar y a sus tierras bajas, permite una moderación de las temperaturas por la influencia

de las brisas marinas. Los vientos alisios del noreste y las brisas marinas, suavizan y refrescan la ciudad.

La contaminación del aire es una de las consecuencias de la creciente expansión y del avance económico asociado con más vehículos, más bienes materiales y más área dedicada a las zonas urbanas.

✓ Los principales contaminantes son irritantes y hasta tóxicos a la salud de los pobladores, y tienen el potencial de derivar otros compuestos en la atmósfera aún más tóxicos que los emitidos originalmente.

1.1.1.1 Elementos del clima de la ciudad de Barranquilla

Radiación Solar: Por estar ubicada en la zona de bajas latitudes, Barranquilla recibe alta radiación durante todo el año, aproximadamente unos 600 cal/cm², los cuales no varían mucho durante el año debido a la ausencia de abundante nubosidad y a la poca variación del ángulo de incidencia de los rayos de sol.

Brillo Solar: Los valores promedios mayores de brillo solar se presentan en los meses de Diciembre y Enero con 225.5 y 280 horas/mes. Respectivamente. Los meses con menos brillo solar son Septiembre y Octubre con 164.2 y 163.9 horas/mes; el resto del año oscila entre 183.8 y 245.5 horas/mes.

Temperatura: Las temperaturas máximas superan siempre los 33.3 grados centígrados, mientras las mínimas están por encima de los 21.4 grados centígrados hasta los 22.6 grados centígrados. El tipo de clima es seco, con gran déficit de agua, y cálido.

Vientos: En Barranquilla predominan dos flujos con direcciones noreste (42.7%) y norte (25%), con predominio de vientos moderados cuyas velocidades medias oscilan entre 3.4 y 7.9 m/seg. También se presentan frecuencias relativas al Este, Sudeste y Sur, con 5.8%, 6.1% y 6.1% de observaciones, respectivamente.

Humedad relativa: Al igual que la temperatura, es muy constante, por lo tanto, la media anual varía entre el 77% y el 82%; en forma general se aprecia que la humedad relativa no baja del 72% ni supera el 87% a lo largo del año.

Precipitaciones: Presenta un período muy definido que va del mes de mayo al de octubre, con lluvias que oscilan entre 60 y 173 mm/mes, constituyéndose este último como el de más altos índices de pluviosidad. El período seco transcurre entre los meses de diciembre hasta abril, con promedios entre 1.0 y 22 mm/mes. Así mismo, el número de días con precipitación oscila a lo largo del año entre 0.0 y 14.0 días, mientras que la

precipitación máxima en 24 horas durante el año presenta valores entre 1.0 y 47.8 mm.

Durante el período de precipitaciones de mayor intensidad el sistema vial de la ciudad transforma sus componentes (calles) en "canales" de drenaje por los cuales se evacúan las aguas lluvias, cuyos efectos restrictivos sobre la circulación vehicular son particularmente notorios. Durante estos cortos pero intensos períodos de lluvia, las actividades urbanas se paralizan totalmente. Adicionalmente, el depósito de basuras en los arroyos urbanos para que sean arrastradas por la corriente da lugar a taponamientos que incrementan el volumen de agua y ocasionan inundaciones en determinados sectores, como también, luego de bajar el nivel de las aguas, estas se esparcen sobre las vías por efecto de la pérdida de la capacidad de arrastre de las aguas, propiciando suciedad y deterioro ambiental de la ciudad².

Evaporación: El mes de mayor evaporación es Junio, con un promedio de unos 304.1 mm y los meses con más baja evaporación son Septiembre, Octubre y Noviembre, siendo Octubre el de menor evaporación con 122,7 mm.

Humedad: La cercanía al mar, la ubicación a orillas del río Magdalena, la zona del Parque Natural Nacional Isla Salamanca, los humedales del delta de

² Plan de Ordenamiento Territorial de Barranquilla, año 2000, p. 52.

la desembocadura del río Magdalena, hace que esta zona tenga bastante humedad, pero esta humedad es modificada por los vientos secantes y la empujan hacia el interior de la región para producir abundantes lluvias en las estribaciones de los Andes. Los mayores niveles de humedad se registran en Octubre, el mes más lluvioso con 84%, le siguen Septiembre y Noviembre con 82%, agosto con 81% y Mayo, Junio y Julio con 80%. Los meses de humedad son Febrero y Marzo con 77% ³

1.1.2 Geología Y Geomorfología De La Ciudad

1.1.2.1 Geología

El mayor porcentaje del suelo de la ciudad de Barranquilla tiene capas arenosas que van cambiando de color de acuerdo al sector, algunas son claras y otras más oscuras. Existen formaciones calizas y margas del Mioceno superior, estas provienen, según el Instituto Agustín Codazzi de la sedimentación marina, fluvial y eólica.

1.1.2.2 Geomorfología

Desde el punto de vista Geomorfológico el DADIMA señala lo siguiente⁴:

³ ARIAS BUTRON, Ernesto, Op. cit. , p. 55.

⁴ DADIMA. Plan de Gestión Ambiental del Distrito de Barranquilla. DINÁMICA Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL DISTRITO DE BARRANQUILLA. Vol. 1. Barranquilla, 1997. Pág. 83 - 85. CITADO Plan de Ordenamiento Territorial de Barranquilla. año 2000.

Barranquilla presenta dos sistemas, el primero de ellos es el de paisaje montañoso y el segundo de paisaje plano.

- Sistema de paisaje montañoso. Región deformada de rocas calcáreas — arenosas. En inmediaciones de Barranquilla, se localizan arrecífales y areniscas calcáreas y conglomeráticas, las cuales dan a la topografía una morfología de serranías bajas.
- Sistema de paisaje plano. Morfología de llanuras aluviales y ciénagas. Se localiza en áreas cercanas al río Magdalena también en las regiones aledañas a las ciénagas. Forma una zona plana que se extiende desde la ciénaga del Guájaro, al sur del Departamento del Atlántico, hasta la ciénaga del Totumo en los límites con el Departamento de Bolívar.

1.1.3 SUELO

Debido a que la ciudad se encuentra ubicada entre el mar de la antillas, el río Magdalena y el municipio de Tubará, La conformación del suelo varía de un punto a otro; generalmente es arenoso-calcáreo y aún se observan algunos depósitos calcáreos puros (calincheras); el subsuelo se compone de estratos de rocas sedimentarias ligeramente inclinadas y en ocasiones se observan emergencias de coral calcáreo a flor de tierra.

1.1.3.1 Clasificación de los suelos

“En el año 1981, el Instituto Agustín Codazzi realizó una investigación donde se determinó basados en el sistema de clasificación desarrollado por Klugebiel y Montgomery, que Barranquilla posee tres clases de suelo.

- **Tierras de la clase IV:**

Son suelos capaces de producir cultivos bajo buenas condiciones de manejo.

Se clasifican en:

- Subclase s.c. Los suelos dentro de esta agrupación presentan limitaciones severas para la elección de cultivos debido a las deficiencias climáticas (baja precipitación y alta evapotranspiración) y a fuertes restricciones para la penetración de las raíces como alto porcentaje de arcillas de sales en el subsuelo, fácil encharcamiento durante los inviernos, presencia de horizontes de consistencia muy dura o texturas arenosas. Se encuentra en esta subclase la asociación Calzado Ujueta cuyo símbolo es CE.
- Subclase sce: Además de las limitaciones anteriormente, los suelos dentro de esta subclase presentan problemas serios de erosión o son muy susceptibles a ella. Se encuentran dentro de esta agrupación los suelos de las asociaciones Soledad cuyo símbolo es SA y Baranoa (símbolo BA).

- **Tierras de clase VI**

Son suelos para el uso de plantas nativas adaptables, aunque pueden producir cultivos especializados y ornamentales.

- Subclase sc: Se incluye dentro de esta agrupación la asociación Salgar (Símbolo DU). Estos suelos presentan alto contenido de arena y están también muy limitados por las fuertes condiciones de sequía. Estos suelos no son aptos para las actividades agrícolas y por lo tanto su uso más adecuado es la conservación de vegetación natural y la reforestación, combinada con ganadería extensiva.

- **Tierras de la clase VII**

Son suelos para el uso de plantas nativas adaptables, aunque pueden producir cultivos especializados y ornamentales.

- Subclasesc: Los suelos dentro de esta agrupación están fuertemente limitados en sus actividades agropecuarias debido a las diferentes condiciones climáticas, fuertes pendientes, alta erosión o susceptibilidad a ella y poca profundidad radicular, bien sea por pérdida de los primeros horizontes del suelo o por presencia de roca cerca de la superficie o en algunos casos por existencia de sales en el subsuelo. Pertenece a esta agrupación la asociación Puerto Colombia (símbolo CF). Su aptitud más recomendable es la reforestación y la conservación de la vegetación existente.

El proceso de urbanización ha alterado el perfil de los suelos, creando un desequilibrio ecológico por la tala incontrolable de terrenos para dedicarla a las nuevas edificaciones. En los últimos años se han realizado construcciones en suelos no aptos por ser pequeñas pendientes, susceptibles a la erosión como sucedió con el barrio Las Terrazas y la última calle del barrio el Silencio.”⁵

1.1.4 HIDROLOGIA

El sistema hidrológico del Distrito de Barranquilla hace parte de la cuenca baja del río Magdalena el cual recoge las aguas a través de caños como La Ahuyama, Arriba, Los Tramosos y Las Compañías; así como numerosos arroyos los cuales se encuentran en su gran mayoría en la parte urbana y son: Platanal, El Salado, Don Juan, Carreras 8,15 y 19, Rebolo, Hospital, La Paz, Bolívar, Carrera 51, Carrera 53, Felicidad, Carrera 65, Coltabaco, Carrera 58, Carrera 71, Country, Siape, Calle 92, Santo Domingo, Del Bosque y El Salado 2.

⁵ Referencias:

SIDA, Sociedad de Ingenieros del atlántico, Propiedades mecánicas de los suelos. AVILA DE LA HOZ, Humberto, y Otros. No. 20, p. 39.

SIDA, Sociedad de Ingenieros del atlántico, Arcillas expansivas. GUARDO POLO, José, No. 18, p. 9
AVILA DE LA HOZ, Humberto, y Otros. Op. Cit. p. 39

El Río Magdalena

El Río Magdalena, bordea a la ciudad de Barranquilla tiene una longitud aproximada de 19.5 kilómetros. Constituye el recurso hídrico más importante de la ciudad, y el país, no sólo como medio de transporte sino como fuente y garantía de abastecimiento de agua para la ciudad. Los procesos de adecuación física realizados en su cauce para posibilitar la navegación hasta el puerto de Barranquilla han generado efectos sobre la ribera occidental del tramo urbanizado de Barranquilla, ocasionando la total aniquilación de la oferta natural del río y la ausencia de explotación como recurso pesquero en dicho sector, en la constitución de su cauce como depósito de residuos sólidos y líquidos tanto de los sectores residenciales como de los industriales y en fuente de conflictos asociados con los baldíos surgidos como consecuencia de la expansión de la sedimentación depositada en la orilla. Adicionalmente, no existe un sentido de pertenencia de este recurso en la ciudadanía como elemento urbanístico inherente al paisaje de la ciudad. Por estas circunstancias, el tratamiento de las aguas del Magdalena para consumo doméstico implica altos costos.

Según el DAMAB, el Distrito de Barranquilla está enmarcado en uno de los ecosistemas más importantes del Caribe colombiano: el delta del río Magdalena. Ésta contiene una multitud de grandes masas y pequeñas aguas costeras, extendidas a lado y lado de la desembocadura con una característica común: la de ser interfase entre las aguas continentales y las marinas, jugando un definitivo

papel en la productividad de las regiones tropicales costeras al servir como refugio y criadero a innumerables especies marinas y propias de estos medios, que son explotadas económicamente por el hombre, como también son poseedoras de una gran variedad biológica que sustentan la red trófica de la vida tanto marina como terrestre costera.

El sistema de caños

El sistema de caños en la zona central de la ciudad presenta severos procesos de deterioro ambiental motivados por años de abandono, tratamientos urbanos inadecuados, vertimientos de residuos sólidos, escasa recirculación del agua, entre otros. Al respecto, la Empresa de Desarrollo Urbano de Barranquilla – EDUBAR, viene haciendo esfuerzos importantes para su recuperación e integración al paisaje urbano del sector, esperando se culminen los proyectos que con tales fines se han formulado, restando las acciones necesarias para los tramos restantes adyacentes a la recién abierta calle 30.

El sistema hidrográfico del occidente de la ciudad presenta dos componentes: el correspondiente al sector suroccidental, severamente afectado por la ocupación indiscriminada del territorio por numerosos pobladores que conformaron barrios originados por procesos de invasión y el correspondiente a la zona rural del Distrito, el cual debe ser objeto de un cuidadoso tratamiento en la escala metropolitana pues varios de los arroyos allí ubicados presentan coberturas

supramunicipales, como en el caso del Arroyo Grande, cuyo curso atraviesa los municipios de Galapa, el Distrito de Barranquilla y Puerto Colombia.

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de Barranquilla, Año 2000.

1.1.5 Flora

Uno de los componentes de mayor importancia para la supervivencia del hombre es la vegetación, porque proporciona alimentos para el consumo, por el proceso biológico y químico de proveer el oxígeno, asimismo regula la temperatura al reducir la penetración directa de la radiación solar.

Barranquilla posee una vegetación de bosque muy seco tropical, el cual incluye géneros de cactáceas, manglares, tuna de penca, cardón, trupillo o cují, dividivi, roble morado, variedades de acacias y uvito. En la ribera húmeda del río Magdalena se dan la taruya, enea, bijao, buchón de agua, palma de corozo, caracolí, higuierón, olla de mono.²⁴

1.1.6 Población Y Servicios

1.1.6.1 Población

Según los datos que arrojo el censo del año 2005 realizado por el DANE, Barranquilla tiene 1'694.879 habitantes lo que la convierten en la ciudad más poblada de la Costa Caribe colombiana, y la cuarta de la nación.

Aproximadamente 1.106.067 personas viven en la cabecera distrital y 3.822 en la zona rural. La densidad poblacional es de 6.703 habitantes por kilómetro cuadrado. El 47,5% de la población es de sexo masculino y el 52,5% restante de sexo femenino. Aproximadamente el 57,9% de los hogares tiene 4 o menos personas.

Tasa de crecimiento poblacional por mil habitantes				
	1999	2000	2002	2005
Nacional	18,61	18,14	17,06	16,43
Atlántico	22,20	22,11	21,96	21,02

Fuente: DNP-DANE

De la población residente en Barranquilla, el 13,2% se autorreconoce como raizal, palenquero, negro, mulato, afrocolombiano o afrodescendiente.⁶

1.1.6.2 Servicios

Referente a la cobertura de los servicios públicos, en la ciudad de Barranquilla el 98,8% de las viviendas tiene conexión de energía eléctrica, el 98,3% a alcantarillado, el 99,5% a acueducto, el 89,3% a gas natural y el 63,5% a teléfono. Todas las empresas prestadoras de estos servicios son privadas.

Barranquilla ocupó el segundo lugar del país por presentar una eficiencia de 93% en la prestación de servicios básicos de educación, salud y agua potable en 2006, en un informe del Departamento de Planeación Nacional, DNP, donde se presentaron los municipios con mejores desempeños.

Servicio De Energía

Barranquilla alberga dos termoeléctricas: Termobarranquilla S.A. (Tebsa) y Termoeléctrica Las Flores. Termoflores está conformada por tres unidades de generación de energía eléctrica: Flores Uno, Dos y Tres, con una capacidad instalada de 160, 112 y 175 megavatios respectivamente. Tebsa tiene una capacidad instalada de 870 megavatios. Genera, en condiciones normales, más del 10% de la demanda nacional y puede abastecer de energía eléctrica a la

⁶ DNP -DANE

mayor parte de la Costa Caribe colombiana. La empresa Electricaribe es la encargada del suministro de energía eléctrica a la ciudad y su área metropolitana.⁷

Servicio De Agua

La empresa que esta a cargo de este servicio es La Triple A (AAA), sociedad de economía mixta, que suministra de agua, alcantarillado y aseo a la ciudad. Barranquilla se abastece del agua del río Magdalena, extrayendo un caudal medio de unos 6,5 m³/seg, con un caudal de consumo aproximado de 4 m³/seg. El consumo per cápita estimado es de unos 227,3 litros/hab. El acueducto de Barranquilla acopia las aguas del río Magdalena mediante dos sistemas independientes de captación y bombeo de agua cruda. El primero, denominado sistema de bombeo de baja presión N° 1, abastece a tres plantas de tratamiento, y el sistema de bombeo de baja presión N° 2 que abastece a dos plantas de tratamiento. El sistema de potabilización de agua en Barranquilla cuenta con cinco (5) plantas de tratamiento ubicadas todas en el mismo predio, con capacidades respectivas de capacidad nominal de producción de 1.20, 0.5, 1.8, 1.0 y 3.0 m³/seg.⁸

⁷ Termobarranquilla S.A.
Termoeléctrica Las Flores
Tebsa. Historia. Consultado el 2008-08-22

⁸ Triple A. Producción del agua. Consultado el 2008-09-09.

Alcantarillado

El sistema de la ciudad es subterráneo, conforme con la topografía de la ciudad, el alcantarillado se divide en tres zonas: Oriental, Suroccidental y Noroccidental. La Oriental vierte sus aguas residuales en el río Magdalena pasando por el sistema de caños; las otras dos pertenecen a la cuenca de los arroyos León y Arroyo Grande, a través de los cuales se drenan las aguas hacia los cuerpos de aguas próximos a la ciénaga de Mallorquín. La zona Suroccidental vierte sus aguas residuales al arroyo León después de ser tratadas por la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR), del barrio El Pueblito. Se estima que esta planta trata el 20% de las aguas residuales de la ciudad.⁹

Aseo Y Manejo De Residuos Sólidos

La empresa triple A utiliza diferentes mecanismos de recolección de residuos sólidos como: los equipos de barrido mecánico, con filtros antipolvo y potente aspiración y en lugares de difícil acceso como bulevares y escaleras públicas, mano de obra directa con trabajo y herramientas manuales; el sistema de "baldeo", que combina la mano de obra directa con el uso de agua a alta presión para sitios que requieren altos niveles de limpieza como plazas y parques. En el mercado público se presta el servicio de lavado de aceras o vías después de las operaciones de barrido. Para la recolección de desechos de grandes productores

⁹ Arroyos de Barranquilla. Alcantarillado.
Triple A. Estación depuradora de aguas residuales.

(usuarios no residenciales) que producen un volumen superior a 1 metro cúbico de residuos al mes, se implementan 11 macrorutas que utilizan equipos de compactación. La disposición final de los residuos sólidos se lleva a cabo en el relleno sanitario de tipo contención "El Henequén", el cual será reemplazado por el parque ambiental "Los Pocitos", que manejará unas 1.200 toneladas de basuras y

Se desarrollará en un área total de 145 hectáreas, de las cuales se usarán 75 para la disposición de basuras. Otras 30 se destinarán para un ecoparque con senderos que podrán ser utilizados para caminatas ecológicas.¹⁰

Servicio De Gas

El abastecimiento de gas natural domiciliario en la ciudad de Barranquilla es manejado desde el año 1987 por la empresa Gases del Caribe y el transporte de gas natural a consumidores mayores de 100 mil pies cúbicos día (0,1 MPCD), como las termoeléctricas de la ciudad, la distribuidora de gas antes mencionada, y la industrias cementeras, petroquímicas y mineras es proporcionado por la empresa Promigás.¹¹

¹⁰ El Heraldó. Karina González. Rellenos sanitarios, sin moscas ni recicladores.
Triple A. Nuestros servicios

¹¹ Gases del Caribe
Promigás E.S.P.. Servicios. Transporte de gas natural

Servicio De Telecomunicaciones

Barranquilla para el servicio de telefonía local, cuenta con dos empresas Telefónica-Telecom y Metrotel, quienes además ofrecen el servicio de telecomunicaciones e Internet (banda ancha, canales dedicados), así como las empresas que prestan el servicio de telefonía de larga distancia, El servicio de televisión por suscripción es prestado por empresas locales y nacionales como. La telefonía móvil celular es operado por Comcel y Movistar y Tigo

1.7 Infraestructura Productiva De La Ciudad De Barranquilla

La economía de la ciudad de Barranquilla se baso al inicio en la actividad comercial y portuaria, seguida de las financieras, de servicios y productivas fabriles, requiriendo inversión nacional y extranjera y la inclusión de recurso humano altamente calificado.

Actualmente es considerada a nivel de la costa norte como el primer centro portuario, financiero, industrial, comercial. Este lugar privilegiado se debe en gran medida a su situación geográfica por estar a orilla del río magdalena, y diagonal al mar caribe que le permite una conexión directa con las antillas, estados unidos y el resto del mundo.

El 12% de los establecimientos se dedican a la industria; el 45,2 % a comercio; el 41,3 % a servicios y el 1,4 % a otra actividad.¹²

¹² DNP - DANE

1.7.1 Actividad Industrial

La situación geográfica privilegiada de la ciudad le permite ser pionera en la mayoría de las industrias del país, sumado a que abarca varias ramas de la producción pasando por la fabricación de alimentos, bebidas, químicos hasta confecciones y maquinarias.

Con una adecuada infraestructura de servicios públicos, múltiples ventajas arancelarias, una moderna zona franca y eficientes parques industriales, la capital del departamento del Atlántico es un lugar estratégico para el desarrollo del comercio internacional.

1.7.1.1 Clasificación De Las Empresas Industriales

Debido a la producción variada y al número de establecimientos desde un ángulo económico y social se requiere de una clasificación para las empresas del sector industrial así:

Sector Alimentos

En lo concerniente a la producción de alimentos, la ciudad ha sido líder dentro del desarrollo industrial nacional y ha jalonado la productividad laboral. En el marco de la apertura, este sector desarrolló una cadena de estrategias de

competitividad para conseguir una mayor eficiencia en los procesos y más racionalización de los costos operativos. Las grandes empresas de este sector, como parte de su táctica, también se han transformado en importadoras y comercializadoras de marcas internacionales reconocidas; evidentemente, una de las mayores fortalezas de esta actividad son los canales de distribución.

Sector de las bebidas

La estructura actual de este sector como complemento del sector de los alimentos, muestra un cambio en la preferencia de los compradores, reduciendo el consumo de gaseosas por demás jugos y bebidas energizantes.

En este sector se agrupa la producción de gaseosas, jugos, aguas, Maltas, cervezas, Bebidas alcohólicas.

Sector de textiles y confecciones

Una de las prelación competitivas que presenta el sector de la confección de la ciudad es la localización geográfica estratégica, la cual permite adquirir a bajos costos la importación de insumos para la transformación y la exportación de los productos finales. Por otra parte, la oferta de mano de obra es abundante y comparativamente barata caracterizada por un alto nivel de especialización, calidad y creatividad en el diseño. En este sentido, alrededor del 70% de los

diseñadores del país reconocidos a nivel mundial son naturales de Barranquilla o desarrollan actividades aquí.

Entre ellos se encuentran: Silvia Tcherasi, Judy Hazbún, Beatriz Camacho, María Eugenia Peña, Francesca Miranda, Hernán Zajar y Lina Cantillo, Claudia Abuchaibe, Beatriz Rosanía, Beatriz Soto, Diana Jácome, entre otros.

Sector de productos químicos y minerales

La mayoría de los productos elaborados en este sector sirven de materia prima o complementaria para los procesos productivos de la industria de la ciudad, por lo tanto en este sector la innovación de productos es constante, al igual que la optimización de los actuales, apoyados en recurso humano altamente calificado y supervisión y mantenimiento de la maquinaria.

Sector de productos de madera

En este sector se contemplan la actividad maderera incluyendo los aserraderos hasta la fabricación de los muebles.

Sector de productos metálicos, maquinarias y equipos

Este sector lleva varios años en un sólido crecimiento, inducido por la demanda interna y las exportaciones. Las ventas muestran altos márgenes de rentabilidad, en parte como resultado de un incremento en los precios de los productos finales y el dinamismo de las empresas proveedoras de todo tipo, de productos, incluidos los de la construcción, el sector eléctrico y las telecomunicaciones.

Maquinaria Y Equipo: Este sector se ha visto favorecido en los últimos años con la reactivación económica, la fortaleza del peso, la caída en las tasas de interés y el aumento en la inversión privada, tanto nacional como extranjera, el buen desempeño de las ventas esta acompañado de un incremento importante en las utilidades.

TRANSPORTE

Transporte terrestre

Una de las obras de ingeniería civil más importantes de la ciudad es el puente Pumarejo sobre el río Magdalena, el más largo de Colombia con poco más de 1.5 km, el cual une a Barranquilla con el interior del país.

Barranquilla se encuentra en la intersección de dos importantes arterias viales de Colombia: La troncal del Magdalena, que la comunica con Bogotá, y la Troncal del

Caribe, la cual la comunica con Santa Marta, enlaza con Venezuela por la Guajira y termina en Medellín, para luego empalmar con la carretera Panamericana. Otras vías importantes para el transporte intermunicipal e interdepartamental son la Autopista Paralela al Mar, que comunica con la zona turística del departamento del Atlántico bañada por el Mar Caribe y con Cartagena de Indias, y las carreteras del Algodón (occidente), la Cordialidad (centro) y la Oriental que comunican con los distintos municipios del departamento del Atlántico y el departamento de Bolívar. El tránsito en la ciudad y su área metropolitana es regulado por Metrotránsito, ente descentralizado adscrito a la Alcaldía Distrital.

El Terminal Metropolitana de Transportes de Barranquilla (entidad descentralizada adscrita a la Alcaldía Distrital), se encuentra ubicado al su r de la ciudad en el municipio de Soledad. Barranquilla cuenta con una red de rutas de buses y busetas que cubre el acceso completo de la ciudad, El transporte en buses es el más utilizado por la población, también puede acceder al servicio de taxis quienes están agremiados en empresas privadas que prestan el servicio.

Actualmente se esta trabajando en el desarrollo de un proyecto de sistema de transporte masivo metropolitano, denominado TransMetro. El sistema operará con buses articulados que circulan por carriles exclusivos y que se detienen en paradas fijas, a semejanza del sistema Transmilenio de Bogotá. Las obras se iniciaron en 2007 y se tiene previsto que entren en funcionamiento en 2009.

Infraestructura vial

Según el Plan de Ordenamiento Territorial de Barranquilla (POT), las vías de la ciudad se dividen en Principales, conformadas por las carreteras Interregionales, Arterias y Semi-Arterias; Secundarias, conformadas por las vías Colectoras; y Locales, constituidas por las vías peatonales, de servicio, veredales y las ciclorutas.

Transporte aéreo

La ciudad cuenta con uno de los principales aeropuertos de Colombia, el Aeropuerto Internacional Ernesto Cortissoz (inaugurado en 1981, operativo desde 1979), a 7 Km de la ciudad, en el vecino municipio de Soledad. El aeropuerto cuenta con dos terminales, uno para vuelos domésticos y otro para internacionales. También opera como hub internacional para las aerolíneas Aires y Avianca. Desde 1997, el aeropuerto es administrado y operado por Aeropuertos del Caribe S.A. (ACSA). En 2007 fue declarado "cielos abiertos" por la Aeronáutica Civil para fomentar el turismo y la proyección de la ciudad. Durante 2008, a través del Ernesto Cortissoz se han movilizado 497.204 pasajeros, se han efectuado 15.359 operaciones y se han transportado 13.136.000 Kg en mercancías, lo que lo convierten en el quinto aeropuerto en número de pasajeros y el tercero en carga.¹³¹⁴

¹³ ACSA. Estadísticas 2008

Transporte marítimo

Barranquilla posee un importante puerto marítimo y fluvial, tercero en importancia por volumen de carga en el país. El terminal marítimo y fluvial es administrado, operado y comercializado por la privada Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla. La Sociedad Portuaria del Norte presta servicios portuarios y logísticos multipropósito como terminal marítimo y fluvial. El tráfico a través del puerto de Barranquilla (incluyendo el río Magdalena) es regulado por la Capitanía de Puerto de Barranquilla, adscrita a la Autoridad Marítima Nacional (DIMAR), la cual tiene a su cargo la dirección, coordinación y control de las actividades marítimas como control de arribos, zarpes, situación de naves, seguridad, trámite de licencias, anuncios, entre otras.¹⁵

Puerto de Barranquilla



Puerto de Barranquilla desde el puente Pumarejo. El río Magdalena y al fondo la ciudad.

¹⁴ Aeronáutica Civil. Estadísticas operacionales

¹⁵ Autoridad Marítima Nacional - Dimar

Está ubicado sobre la orilla occidental del río Magdalena. Posee las instalaciones portuarias más extensas de Colombia, utiliza poco más de 200 hectáreas integradas al servicio del comercio exterior del país. El acceso al puerto se hace por el canal navegable de las Bocas de Ceniza, el cual, como toda desembocadura de río, presenta la formación de la *barra* (gran banco de arena y sedimentos que taponan la entrada de los buques), por lo que requiere de mantenimiento permanente (dragado de los sedimentos) para asegurar la entrada y el arribo seguro de las naves.

1.8 Construcción En La Ciudad De Barranquilla

1.8.1 Generalidades

Barranquilla presenta un alto déficit de vivienda; de espacios públicos y arborización, reflejada en tan solo un promedio de 0.083 m² de plazas y zonas verdes por habitante. La zona de la ciudad que presenta la mayor ocupación del espacio público es el centro. La demanda con capacidad de compra se concentra básicamente en el estrato tres; con una composición familiar de cuatro a siete personas y un ingreso familiar promedio de tres salarios mínimos, lo cual le permite ser sujeto de crédito.

En materia de construcción la ciudad muestra un horizonte alentador, si se tiene en cuenta que el número de obras concluidas aumento considerablemente. Sin embargo cabe resaltar que al igual que en otras ciudades, la construcción de la vivienda de interés social muestra resultados no tan alentadores. Las cifras son en general muy bajas.

Desde el segundo trimestre de 2006, el total de obras culminadas correspondió al 19,5 por ciento de las construcciones en proceso. En cifras esto significa que de 46.347 edificaciones en camino, solamente 9.057 han sido concluidas. Esto sin contar que las construcciones paralizadas superan en 21.326 a las obras en proceso, dato que apunta al sector en sentido descendente; Las construcciones terminadas representa el 26,8 por ciento de las obras en movimiento, lo cual, a primera vista no tiene nada de alentador. Pero si se compara con el número de edificaciones paralizadas que es 90.599, es decir, 260.594 menos que las construcciones en proceso, la perspectiva es más alentadora. El 61,5 por ciento de las viviendas son casas.¹⁶

El progreso en materia de construcción de los últimos dos años ha tenido un significativo repunte y, quizás, en el 2007 es cuando más se ha aumentado la construcción de lujosos proyectos en el norte de la ciudad. De acuerdo con la dirección de la Cámara de Comercio de la Construcción, Camacol, las compañías

¹⁶ Plan de ordenamiento Territorial

constructoras están trabajando en el desarrollo de proyectos residenciales en los exclusivos barrios de El Golf, Altos de Ríomar, Alto Prado y en las urbanizaciones como Paseo, la Castellana y en otras urbanizaciones que se están levantando en el sector conocido como Buenavista. De los proyectos residenciales, el 90,32 por ciento son apartamentos y el 9,68 está representado en la construcción de casas. Comúnmente, todos los proyectos de viviendas en estrato seis se están trabajando con la construcción tradicional (ladrillo con cemento) y los acabados se mantienen con pisos en porcelanato, muros de 2,5 metros de altura, cocinas integrales con mesas en granitos.

Inverso a lo que sucede con otras ciudades, la oferta campestre en los sectores aledaños de la capital del Atlántico no es mucha, aunque hay algún desarrollo en la vía que conduce de Barranquilla al balneario de Puerto Colombia. Otro tipo de proyectos que se destaca fuerte, es la construcción de edificaciones comerciales (supermercados y centros comerciales), educativas y de salud que están jalonando el sector en el norte y en el sur.

Es importante también resaltar, que de las cuatro principales ciudades (Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla) la capital del Atlántico es la que ofrece el metro cuadrado más bajo en sitio cotizado: 1'650.000 pesos.¹⁷

¹⁷ Cámara Colombiana de la Construcción - CAMACOL

1.8.2 Calidad en la construcción:

El espacio urbano se debe construir con calidad, tanto física, espacial como ambiental, ligada a la solución de necesidades, bajo los parámetros de bienestar colectivo y la construcción de espacios perdurables, con bajos costos de mantenimiento. Para ello se hace necesario utilizar materiales sanos, no degradables, reciclables, y que, al igual que los procesos constructivos, cumplan con la normativa nacional e internacional.

Dentro de los parámetros de calidad mínima, se encuentran; la durabilidad al desgaste de los materiales para pisos y pavimentos, contenidos mínimos de materiales cementantes y resistencias físicas mínimas, que hagan posible, que los materiales, perduren el tiempo especificado, en condiciones adecuadas.

1.8.2.1 Materiales de construcción:

Los materiales para construcción se dividen en tres grupos principales: materiales metálicos, poliméricos, y cerámicos.

Materiales metálicos:

Estos son sustancias inorgánicas compuestas de uno o más elementos metálicos, pudiendo contener algunos elementos no metálicos, como el carbono. (Hierro, cobre, aluminio, níquel y titanio).

Materiales cerámicos:

Los materiales de cerámica, como los ladrillos, el vidrio la loza, los aislantes y los abrasivos, tienen escasa conductividad tanto eléctrica como térmica y aunque pueden tener buena resistencia y dureza son deficientes en ductilidad y resistencia al impacto.

Materiales poliméricos:

En estos se incluyen el caucho (el hule), los plásticos y muchos tipos de adhesivos. Se producen creando grandes estructuras moleculares a partir de moléculas orgánicas obtenidas del petróleo o productos agrícolas.¹⁸

DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
Arcilla	Sustancia mineral, resultante de la combinación de sílice y alúmina, que al mezclarse con agua se hace maleable y plástica. Al secarse, se endurece perdiendo la propiedad plástica.
Arena	Material natural que se encuentra a orillas de lagos, ríos, costas y en terrenos áridos. Es material fundamental en el desarrollo de cualquier obra civil.
Asfalto	En estado natural se encuentra a partir de residuos de petróleo. Es una sustancia negra, pegajosa,

¹⁸ Guía temática de materiales y construcción , Biblioteca Virtual del Banco de la República, 2005

	<p>sólida o semisólida dependiendo de la temperatura a la que se encuentre. Se utiliza para pavimentar vías, impermeabilizar techos y otros y en la fabricación de baldosas, pisos y tejas. También es materia prima en la fabricación de pinturas y lacas.</p>
Paja	<p>Material que se usa, sobre las cubiertas de casas campestres proporciona un aire cálido a las construcciones; en las ciudades se usa con poca frecuencia.</p>
Aglomerantes (cal, yeso, arenas y cementos)	<p>Estos son materiales que amasados con agua tienen la posibilidad de fraguar y endurecerse (cal, yeso, arenas y cementos) y son utilizados ampliamente en la industria de la construcción para acabados, estructuras y en general todas las etapas de una construcción.</p>
Madera	<p>La construcción en madera se desarrolla por medio de ensambles metálicos o utilizando puntillas u otro tipo de elementos como una estructura.</p>
Adoquín	<p>son piedras o bloques de ladrillo labrados que sirven para pavimentar</p>
Ladrillo	<p>masa de arcilla (o arcilla y arena) rectangular, que luego de cocida sirve para construir muros.</p>
Tejas	<p>Son placas, lo suficientemente resistentes para</p>

prestar el servicio de cubrimiento para el cual fueron diseñadas.

Pisos	Pavimento natural o artificial de las construcciones.
Vidrio	El vidrio es un material formado por la combinación de sílice, potasa y otras sustancias luego horneadas, sus características son duro, frágil y transparente.
Aluminio	Elemento metálico más abundante y representa el 8% de la parte exterior de la corteza terrestre. Fue fabricado industrialmente en 1854, Se usa mucho en la actualidad en el recubrimiento de fachadas, proporciona unos excelentes acabados aprovechando su color natural plateado, Reducido a polvo se incorpora a pinturas y lacas.
Yeso cartón	Consiste en un núcleo delgado de yeso recubierto con caras de papel grueso.
Acero	Es una aleación de hierro con carbono (menos del 2%) y otras sustancias que luego de ser sometida a muy altas temperaturas en el horno y sumergida en agua fría adquiere gran dureza y elasticidad por el temple, talvez el material más importante en la industria de la construcción hoy por sus propiedades y ventajas, el hierro le proporciona flexibilidad mientras que el carbono le da la dureza.

Cobre	Uno de los metales de mayor uso, en construcción principalmente en las instalaciones eléctricas de las edificaciones y en general en toda la industria eléctrica (cables y líneas de alta tensión).
Hierro	Con el hierro se construyen puertas, ventanas, escaleras, pisos, techos, instalaciones sanitarias entre otros.
Acrílico	Los acrílicos son especies de polímeros que poseen características como la transparencia y la durabilidad.
plástico	<p>Pertenecen al grupo de los polímeros (moléculas gigantes) sintéticos. La mayoría aunque no todos, se derivan del petróleo</p> <p>Del plástico se producen distintos materiales utilizados en la industria de las edificaciones. Las tuberías de una edificación, (eléctricas, sanitarias, gas y de suministro de agua).</p>

1.8.3 Materiales renovables

Los materiales renovables, provenientes de recursos naturales como los árboles (los papeles y los cartones) los textiles provenientes de frutos como el algodón, las lanas, los cueros y otros productos provenientes de los animales. Estos materiales

son renovables porque en un plazo no muy extenso puede tenerse a disposición, como materia prima. No se deben confundir con los reciclables, aunque estén emparentados con algunos de ellos.

Desventajas

Hacen referencia a la conservación del ecosistema y en el proceso de producción contaminan las aguas de ríos y otras fuentes afectando la flora y fauna de sus alrededores. Por otra parte la tala de bosques de manera indiscriminada acarrea para el medio ambiente, el clima, las especies animales y la capa vegetal de la zona boscosa, daños irreparables.

Ventajas

Las ventajas de utilizar materiales renovables se basan en dos factores primordiales a la hora de construir, que son: los costos y la calidad. La calidad de estos productos es muy alta en comparación con sus imitaciones sintéticas.

1.8.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

1.8.4.1 Generalidades

El sector de la construcción es uno de los más importantes para la economía de cualquier país por lo cual ocasiona un gran impacto en el entorno, desde la extracción de áridos, la fabricación de cementos hasta la proliferación de escombreras. Este sector productivo es un gran demandante de recursos no renovables y una substancial fuente de residuos y contaminación para el aire, el suelo y el agua. Millones de toneladas de escombros se producen cada año en la ciudad. Estos residuos son recolectados por parte de las empresas privadas y en algunos casos por la empresa triple A. Actualmente no se extraen separadamente los materiales para permitir el reciclar gran parte de ellos, como vidrio, madera, hierro, aluminio, cobre, plomo, plásticos o cableado eléctrico. La construcción produce un gran daño ambiental en la preparación de los materiales que se van a usar. La extracción de áridos mueve enormes cantidades de suelo, especialmente en las riberas de ríos, provocando alteraciones en los ciclos biológicos del ecosistema. También es importante resaltar que la fabricación de cemento es uno de los procesos industriales más sucios que se conocen ya que producen emisiones atmosféricas, efluentes líquidos y residuos sólidos, muchos de ellos peligrosos.

Hoy día es común la medición de los procesos a través de “indicadores” por ejemplo cifras sobre el desempleo, fluctuaciones en las tarifas del transporte ó el precio del combustible. Estos indicadores que son de naturaleza económica son bien entendidos y causan actitudes en todos los estamentos de la sociedad influyendo directamente en las vidas y comportamiento de los habitantes de la ciudad.

Sin embargo, y a pesar de la importancia que el Medio Ambiente representa para nuestras vidas, sólo en los últimos años se ha empezado a buscar “indicadores” que permitan determinar, en donde se encuentra y hacia donde se dirige la ciudad respecto a la calidad del entorno que nos rodea. Por lo tanto, el campo de Indicadores Ambientales va ganando importancia día a día y empiezan a hacerse esfuerzo para cerrar la brecha existente.

1.8.4.2 Contaminación ambiental

Calidad del aire



Fuentes de contaminación atmosférica en Barranquilla.

Los contaminantes atmosféricos se desplazan en sentido norte y noreste, y en épocas de vientos suaves y moderados quedan más uniformemente distribuidos sobre la ciudad. En cuanto a partículas en suspensión, los procesos industriales más contaminantes en la ciudad son el sulfato de amonio, el cemento, el yeso y la pulpa de papel.

La emisión de gases producidos por el tráfico vehicular automotor es más crítica en el distrito central, donde se desarrolla gran parte de la actividad comercial. La principal fuente de contaminación del aire la constituyen los vehículos con un 34% y luego la industria con un 18%. Los contaminantes emitidos por los vehículos son: Monóxido de carbono (89,12%), dióxido de azufre (0,23%), hidrocarburos (6,46%), óxidos de nitrógeno (3,82%) y partículas (0,37%). Barranquilla es la cuarta ciudad del país que mayores descargas contaminantes realiza a la atmósfera.

Según una investigación realizada en el país por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (Ideam), en Barranquilla se encuentran concentraciones mensuales de material particulado de menor tamaño superior a 160 microgramos por metro cúbico, cuando el máximo de los estándares internacionales permite 70. La causas de este problema radican en gran medida en la baja calidad de la gasolina y el diesel utilizados, pues registran concentraciones de 5.000 ppm (partes de azufre por millón) y 4.500 ppm respectivamente, cuando hay países cuyos índices no superan las 50.¹⁹

¹⁹ IDEAM

Ruido

Los límites máximos de ruido permitidos son de 64 decibeles para la zona residencial, 70 para la comercial y 75 para la zona industrial. En el centro de Barranquilla, el ruido generado por el tráfico automotor y la actividad comercial en horas pico puede alcanzar niveles superiores a 90 decibeles, constituyéndose en un factor de riesgo para la salud de la población.^{[31](#)}

1.8.5 RESULTADOS DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

1.8.5.1 Marco Legal

Un mejor conocimiento del marco legal dentro del cual se mueve el distrito es fundamental para poder entender mejor los resultados por ello se describen lo encontrado respecto a algunas políticas existentes sobre normas de construcción que tienen injerencia en los aspectos ambientales y el marco institucional y normativo del país. Los principios fundamentales de la política ambiental colombiana se basan en los siguientes documentos:

- Ley 99 de 1993
- Declaración de Rio, 1991
- Cumbre de Johannesburgo
- Plan Nacional de Desarrollo

Normatividad sobre residuos sólidos	
Ley 09 de 1979	Medidas sanitarias sobre manejo de residuos sólidos
Resolución 2309 de 1986	Define los residuos especiales, los criterios de identificación, tratamiento y registro. Establece planes de cumplimiento vigilancia y seguridad.
Resolución 541 de 1994	Reglamenta el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales concreto y agregados sueltos de construcción.
Ley 142 de 1994	Dicta el régimen de servicios públicos domiciliarios
Documento CONPES 2750 de 1994	Políticas sobre manejo de residuos sólidos
Resolución 0189 de 1994	Regulación para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
Decreto 605 de 1996	Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos
Ley 430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

Decreto Reglamentario 2462 de 1989	Reglamenta los procedimientos sobre explotación de materiales de construcción.
Resolución 0189 de 1994	Regulación para impedir la entrada de residuos peligrosos al territorio nacional.

Normatividad sobre el recurso suelo	
Decreto 2811 de 1974 parte VII	Del suelo agrícola y de los usos no agrícolas de la tierra.
Decreto 2655 de 1988	Código de Minas
Decreto Reglamentario 2462 de 1989	Sobre explotación de materiales de construcción.
Ley 388 de 1997, Artículo 33	Ordenamiento territorial, que reglamenta los usos del suelo

1.8.5.1.1 Normatividad Local

DECRETO No. 0080 DE 2007

POR MEDIO DEL CUAL SE REGULA EL MANEJO, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS EN EL DISTRITO DE BARRANQUILLA Y SE ADOPTAN OTRAS DISPOSICIONES

EL ALCALDE DEL DISTRITO ESPECIAL, INDUSTRIAL Y PORTUARIO DE BARRANQUILLA, EN USO DE SUS FACULADES CONSTITUCIONALES Y LEGALES Y,

CONSIDERANDO:

Que la Función Administrativa del Estado se desarrolla con fundamento en los principios Constitucionales de eficiencia, eficacia y transparencia, siempre en garantía del interés general.

Que la Constitución Nacional define en su artículo 2º que so fines esenciales del Estado servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución, además, facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.

Que el artículo 7º del Estatuto Urbanístico Distrital, establece que las directrices del desarrollo urbano se refieren a las políticas y medios tendientes a lograr la conformación de una mejor y más eficiente estructura urbana, por lo tanto, señala que se debe exigir el adecuado control de toda actividad susceptible de causar impactos negativos.

Que el alcalde es la primera autoridad de policía en el municipio, y es su deber cumplir con la Constitución y la Ley, por lo cual, la Constitución Política le otorga atribuciones especiales para conservar el orden público y dirigir la acción administrativa del municipio en beneficio de los intereses colectivos de sus habitantes.

Que mediante la Resolución No. 541 de 1994, expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, se reglamentó lo concerniente con el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, situación que amerita la aplicación de estas disposiciones en la jurisdicción del Distrito de Barranquilla.

Que el Distrito de Barranquilla, previo los trámites pertinentes, a través del Jefe de la Oficina Jurídica radicó ante el Departamento Administrativo del Medio Ambiente DAMAB un Plan de Manejo Ambiental para que esta entidad autoriza el funcionamiento de la Escombrera Distrital.

Que mediante Resolución No. 0275 de febrero 16 de 2006, el Departamento Administrativo del Medio Ambiente DAMAB, aprobó el Plan de Manejo Ambiental presentado por el Distrito de Barranquilla para la adecuación de la escombrera distrital ubicada entre la calle 5 y la margen Occidental del Río Magdalena entre la carrera 5 y el Canal de los Tramosos del sector de Barranquillita y la Isla la Loma.

Que a través de convenios de asociación celebrados con el Distrito de Barranquilla, la empresa de desarrollo urbano de Barranquilla EDUBAR, asumió bajo su responsabilidad, la dirección, el manejo, la operación y la administración del sitio destinado por el Distrito en el cual funcionará la escombrera Distrital.

En mérito de lo expuesto,

DECRETA:

ARTÍCULO PRIMERO: UBICACIÓN. Establézcase como escombrera oficial del Distrito de Barranquilla, el lugar localizado en la zona ubicada entre la calle 5 y la margen Occidental del Río Magdalena y entre la carrera 45 y el Canal de los Tramosos sector de Barranquillita, y en el área de la Isla de la Loma ubicada en el mismo sector, por lo tanto, este lugar se constituye como el sitio único y exclusivo destinado para la disposición final de los escombros a los que se refiere

el presente Decreto dentro del perímetro de su jurisdicción, la cual será dirigida, manejada, operada y administrada por la Empresa de Desarrollo Urbano de Barranquillita EDUBAR directa o indirectamente.

ARTÍCULO SEGUNDO: DEFINICIONES. Para la correcta interpretación de las normas contenidas en el presente Decreto, se adoptan las siguientes definiciones:

Escombrera Distrital: Lugar que ha determinado la administración distrital de Barranquilla, destinado exclusivamente para la disposición final de los escombros de que trata este Decreto.

Escombro: Todo material o residuo sólido extraído o sobrante de la construcción, de la realización de obras civiles o de otras actividades conexas complementarias o análogas de carácter público o privado.

Estaciones de Transferencia: Todo lugar en donde se hace el traslado de escombros de obras civiles o de otras actividades conexas complementarias o análogas de carácter público o privado.

Estaciones de transferencia: Todo lugar en donde se hace el traslado de escombros de un vehículo recolector a otro con mayor capacidad, que los transporta hasta su disposición final en las escombreras.

Materiales: Escombros, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

Elementos: Ladrillo, cemento, acero, mallas, formaletas y similares.

Espacio sueltos: Grava, gravilla, arena, recebos y similares.

Espacio Público: Son los inmuebles públicos o privados o los elementos arquitectónicos o naturales asociados a ellos, que están destinados por su naturaleza, uso o afectación a la satisfacción de necesidades colectivas.

Emisiones Fugitivas: Son emisiones episódicas que se producen en forma dispersa por acción del viento o de alguna acción antropogénica.

Operador de Escombrera: Es la persona, comunidad, unión temporal o consorcio que celebra un contrato o convenio con el Distrito de Barranquilla, con el objeto de operar y administrar la escombrera Distrital.

Reciclaje: Es el procesamiento o transformación en su estado original, de materiales, elementos y agregados sueltos, que se puede realizar únicamente en el interior de la escombrera con el propósito de posibilitar su explotación y reutilización bajo cualquier modalidad.

ARTÍCULO TERCERO: RESPONSABILIDAD. Todo generador o transportador de escombros, será responsable por su correcto manejo y transporte, hasta el sitio de la disposición final del acuerdo con lo establecido en el presente Decreto.

ARTÍCULO CUARTO: MANEJO INTEGRAL. El cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros estará regulada por las siguientes normas:

1. Los vehículos destinados para tal fin, deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores y platoes apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Por lo tanto, el contenedor o platóon debe estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios. Los contenedores o platoes empleados para este tipo de carga deberán estar en perfecto estado de mantenimiento. La carga deberá ser acomodada de tal manera que su volumen esté a ras del platóon o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platóon o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas, deberán permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.

2. No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platoes de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.

3. Es obligatorio cubrir la carga transportada con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas. La cobertura deberá ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, en forma tal, que caiga sobre los mismos por lo menos 30 centímetros a partir del borde superior del contenedor o platón.

PARÁGRAFO 1: Si a pesar de cumplir con todas las medidas a que se refiere el presente artículo, hubiere escape, pérdida o derrame de algún material o elemento de los vehículos en áreas de espacio público, éste deberá ser recogido inmediatamente por el transportador, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

PARÁGRAFO 2: El transporte de escombros en vehículos de tracción animal deberá cumplir con las mismas condiciones establecidas en este artículo. A partir de la entrada en operación de la escombrera Distrital, solo se permitirá el transporte de escombros en este tipo de vehículos, dentro de un radio de un (1) kilómetro alrededor de su lugar de ubicación.

PARÁGRAFO 3: Queda absolutamente prohibido a todo generador, transportador u operador de escombros, mezclar los materiales o elementos a los que se refiere este Decreto, con otro tipo de residuos líquidos, sólidos o basuras, desechos químicos o tóxicos, peligrosos o similares.

ARTÍCULO QUINTO: MANEJO Y ALMACENAMIENTO: Se prohíbe el almacenamiento temporal o permanente de los materiales y elementos a que se refiere este Decreto, en áreas de espacio público. Exceptúense algunas áreas de espacio público que se realicen para la realización de obras públicas, las cuales deberán cumplir con las siguientes concisiones:

1. El espacio público que vaya a utilizarse para el almacenamiento temporal de los materiales y elementos para la construcción, adecuación, transformación o mantenimiento de obras públicas, deberá ser debidamente delimitado, señalizado y optimizado al máximo con el fin de reducir el área afectada.

2. Está prohibido el cargue, descargue o el almacenamiento temporal o permanente de los materiales y elementos para la realización de obras públicas sobre zonas verdes, áreas arborizadas, reservas naturales o forestales y similares, áreas de recreación y parques, ríos, quebradas, canales, caños, humedales y en general cualquier cuerpo de agua.

3. Las áreas de espacio público destinadas a la circulación peatonal solamente se podrán utilizar para el cargue, descargue y el almacenamiento temporal de materiales y elementos, cuando se vayan a realizar obras públicas sobre estas mismas áreas u otras obras subterráneas que coincidan con ellas. Para ello, el material deberá ser acordonado, apilado y cubierto en forma tal, que no impida el paso de los peatones o dificulte la circulación vehicular, evite la erosión eólica o el arrastre del mismo por la lluvia y deberán también colocarse todos los

mecanismos y elementos necesarios para garantizar la seguridad de peatones y conductores.

4. El cargue, descargue y el almacenamiento temporal de los materiales y elementos para la realización de obras públicas destinadas para el tráfico vehicular, se llevará a cabo en las mismas áreas y, para tal; efecto, el material deberá ser acordonado y apilado adecuadamente y deberán colocarse todos los mecanismos y elementos adecuados requeridos para garantizar el tránsito vehicular y las señalizaciones necesarias para la seguridad de conductores y peatones. El tiempo máximo permitido para el almacenamiento del material no podrá exceder de veinticuatro horas después a la finalización de la obra o actividad.

5. Para la utilización de las demás áreas de espacio público no mencionadas, en desarrollo de actividades de cargue, descargue y almacenamiento temporal de los materiales y elementos para la realización de obras públicas, deberá comunicarse la situación a la autoridad ambiental competente, indicando en detalle el tiempo requerido para culminar la obra, la delimitación del área que se va a utilizar, las condiciones de almacenamiento del material y la utilización del área cuando se retire el material.

6. En todos los casos, con posterioridad al a finalización de las obras se deberá recuperar el espacio público utilizado, de acuerdo con su uso y garantizando la

reconformación total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales, elementos y residuos, en armonía con lo dispuesto en esta Resolución.

Tratándose de obras privadas deberá observarse lo siguiente:

1. Está prohibido el almacenamiento temporal o permanente, de los materiales y elementos a que se refiere este Decreto, sobre las áreas de espacio público, en desarrollo de la construcción, adecuación, mantenimiento o uso general de obras, actividades, instalaciones y fuentes de material de carácter privado.

2. Los sitios, instalaciones, construcciones y fuentes de material deberán contar dentro de los límites del inmueble privado, con áreas o patios donde se efectúe el cargue, descargue y almacenamiento de este tipo de materiales y elementos y con sistemas de lavado para las llantas de los vehículos de carga, de tal manera que no arrastren material fuera de esos límites, con el fin de evitar el daño al espacio deberán ser transportados, reutilizados o dispuestos de acuerdo con las regulaciones ambientales vigentes sobre la materia.

PARÁGRAFO 1: En los sitios seleccionados como lugar de almacenamiento temporal, tanto para obras públicas como privadas, no deben presentarse dispersiones o emisiones al aire de materiales; no deben mezclarse los materiales a que hace referencia esta resolución con otro tipo de residuos sólidos, líquidos o

gaseosos. Cuando los materiales almacenados sean susceptibles de producir emisiones atmosféricas, ya sean o no fugitivas, deberán cubrirse en su totalidad o almacenarse en recintos cerrados.

PARÁGRAFO 2: En todo caso, el tiempo máximo permitido para la ocupación del espacio público con escombros y materiales de construcción es de veinticuatro (24) horas.

ARTÍCULO SEXTO: DISPOSICIÓN FINAL. Para la correcta disposición final de escombros, el operador de la escombrera entregará un recibo en el que deberá constar el volumen, la procedencia y el tipo de material recibido, la fecha y hora de descargue y el valor del servicio. Dentro de los cinco (5) primeros días de cada mes, el operador de las estaciones de transferencia y/o escombrera, deberá enviar al Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla DAMAB, un informe de las operaciones de que trata este artículo, anexando copias de los respectivos recibos.

PARÁGRAFO: Está prohibido arrojar o depositar escombros en rellenos sanitarios.

ARTÍCULO SÉPTIMO: VALOR DE LA OPERACIÓN. El operador de las estaciones de transferencia y de la escombrera, fijará las tarifas y las cobrará directamente al transportador.

PARÁGRAFO: El operador de las estaciones de transferencia y de la escombrera, será el responsable de la disposición final, del reciclaje y de las tarifas que garanticen su funcionamiento y operación.

ARTÍCULO OCTAVO: COORDINACIÓN. Cuando las actividades a que se refiere este Decreto no requieran licencia ambiental o la presentación de planes de manejo, recuperación o restauración ambiental, de conformidad con lo dispuesto por la normatividad vigente sobre la materia, la Secretaría de Planeación Distrital deberá incluir dentro de los requisitos, condiciones y obligaciones que debe cumplir el titular de una licencia de construcción, un programa relativo al manejo ambiental de materiales y elementos a los que hace referencia relativo al manejo ambiental de materiales y elementos a los que hace referencia este Decreto, de acuerdo con lo que se ha estipulado en el mismo. Es condición indispensable para el otorgamiento de una licencia de construcción, el cumplimiento de tales requisitos, por lo tanto, para tal fin, los Curadores Urbanos deberán actuar de manera conjunta con la Secretaría de Planeación

.

PARÁGRAFO: La Secretaría de Planeación Distrital, en coordinación con el DAMAB, el IDUC y METROTRÁNSITO, deberán establecer los mecanismos necesarios para el conocimiento, información, divulgación y coordinación de las sanciones por las infracciones a las normas contenidas en este Decreto.

ARTÍCULO NOVENO: SANCIONES. Se consideran infracciones, las violaciones de cualquiera de las regulaciones, prohibiciones contenidas en el presente Decreto.

Las personas que infrinjan las disposiciones contempladas en este Decreto, bien sea porque desarrollen las actividades aquí reguladas, directamente o a través de terceros, serán sancionadas por el DAMAB, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 85 de la Ley 99 de 1993, sin perjuicio de las sanciones a que haya lugar por parte de las autoridades de planeación distrital, del IDUC y de METROTRÁNSITO en el ámbito de sus competencias. Si las autoridades señaladas en el presente artículo, logran establecer que la persona que cometió la infracción tiene relación de subordinación, de dependencia o de contratación, en cualquiera de sus modalidades, con otra persona natural o jurídica, y que el hecho se realizó como consecuencia de dicha subordinación o contratación, la responsabilidad recaerá directamente sobre quien subordina o contrata, por lo tanto, ésta persona deberá ser sancionada, sin que se exima de otras sanciones que se deban imponer a quien realice un transporte de escombros sin el lleno de los requisitos exigidos en este Decreto.

Las sanciones que deberán imponerse a quienes infrinjan las disposiciones contenidas en el presente Decreto, serán las siguientes:

- Multas diarias que oscilarán entre uno (1) y diez (10) salarios mínimos mensuales legalmente vigentes.

- Suspensión de la actividad que dio lugar a la infracción.
- Inmovilización por cuarenta y ocho (48) horas del vehículo que transporte escombros sin el lleno de los requisitos establecidos en el presente Decreto. Una vez se acredite el pago de la sanción impuesta, el vehículo le será devuelto a su propietario.

PARÁGRAFO 1: El pago de las multas no exime al infractor de la obligación de reparar el daño que haya causado.

PARÁGRAFO 2: La imposición de las sanciones de que trata este artículo, se surten sin perjuicio de las establecidas en el Código Nacional de Policía y en el Código Nacional de Tránsito.

PARÁGRAFO 3: Al establecerse que quien cometió la infracción tiene relación de subordinación o de contratación con otra persona natural o jurídica y que el hecho se realizó como consecuencia de dicha subordinación o contratación, la responsabilidad recae directamente sobre quien subordina o contrata.

PARÁGRAFO 4: El Departamento Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla DAMAB, del Instituto Distrital de Urbanismo y Control IDUC y las autoridades de METROTRÁNSITO, o quienes hagan sus veces, efectuarán visitas periódicas a las obras, para cerciorarse que se cumpla con lo establecido en este Decreto.

PARÁGRAFO 5: El Director del Departamento Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla DAMAB, reglamentará las multas e impondrá las medidas preventivas y las sanciones de que trata este Decreto en lo de su competencia.

ARTÍCULO DÉCIMO: REINCIDENCIA. Cuando se verifique que el infractor ha reincidido en la conducta que dio lugar a la imposición de una sanción, habrá lugar a incrementar el valor de la multa hasta en las dos (2) terceras partes.

ARTÍCULO DÉCIMOPRIMERO: DEL PROCEDIMIENTO. Para la aplicación de las sanciones de que trata este Decreto se observarán los siguientes procedimientos: Cuando por parte de la autoridad de policía o ambiental, se sorprende a una persona infringiendo lo estipulado en este Decreto, habrá lugar a que el funcionario diligente el acta correspondiente identificando al infractor y las circunstancias de tiempo, modo y lugar de los hechos. Una vez tramitado el documento, se hará firmar por la persona implicada y ante la renuencia de ésta se procederá para que sea firmada por testigos.

* Del acta se correrá traslado a la Subdirección Jurídica del Departamento Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla DAMAB, en un término máximo de veinticuatro (24) horas, para que ésta proyecte el acto administrativo correspondiente.

* En un término de diez (10) días hábiles se decidirá sobre la infracción mediante Resolución motivada que se notificará en los términos del Código Contencioso Administrativo.

Procedimiento ordinario.

* Una vez conocido el hecho de la infracción por parte de la autoridad de policía o ambiental, se diligenciará un acta identificado al posible infractor y las circunstancias de tiempo, modo y lugar de los hechos. En la misma diligencia se le citará para audiencia dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes.

* Una vez tramitado el documento, se hará firmar por la persona implicada y ante la renuencia o ausencia de ésta se procederá para que sea firmada por testigos.

* El acta se deberá trasladar a la Subdirección Jurídica del Departamento Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla DAMAB, dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes, para que ésta proceda a realizar la audiencia.

* En la audiencia se escucharán los descargos y se valorarán las pruebas presentadas. En la eventualidad de requerirse otras pruebas, se suspenderá la diligencia y se contará con un término de cinco (5) días siguientes mediante Resolución motivada que se notificará de acuerdo con el Código Contencioso Administrativo.

La no comparecencia a la audiencia implica la aceptación de los cargos, lo que da lugar a la imposición de medidas preventivas o sancionatorias mediante.

Resolución motivada que se notificará en los términos del Código Contencioso Administrativo.

Contra los actos administrativos que impongan sanciones a los infractores de este decreto, procederán los recursos de reposición, apelación y queja de conformidad con el Código Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO DÉCIMOSEGUNDO: VIGENCIA. El presente Decreto rige a partir de su publicación y deroga cualquier disposición que le sea contraria.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE:

Dado en Barranquilla, D.E.I.P., a los veinte (20) días del mes de junio de 2007.

GUILLERMO HONENIGSBERG BORNACELLY

ALCALDE MAYOR DE BARRANQUILLA²⁰

²⁰Medio ambiente en Colombia: recopilaciones e información detallada.
<http://www.ideam.gov.co/publica/index4.htm>

1.8.5.2 Impacto De Las Obras

Una vez analizado el marco legal dentro del cual se mueve el Distrito, se presentan los resultados de impacto ambiental derivados de la ejecución de obras de construcción.

Se han agrupado estos según los efectos o alteraciones que tienen lugar en ámbitos definidos:

COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCION
Suelo	Generación de Residuos	La mala disposición de los residuos generados puede afectar la calidad de los suelos y deteriorar el paisaje.
Hidrológico	Afectación de los cuerpos de agua	Los vertimientos realizados al canal de aguas, pueden ocasionar una disminución en la calidad del agua
Atmosférico	Contaminación Atmosférica	El inadecuado funcionamiento de equipos, puede revertirse en la emisión de gases y/o generación de ruido.
Ciclo Hidrológico	Deforestación	Tala de árboles como material de insumo y como requerimiento para la construcción.

	Erosión	Desprendimiento, arrastre y acumulación del suelo o material parental por acción natural o antrópicas.
Paisajístico	Alteración del paisaje	El desarrollo de las obras puede afectar gravemente las zonas verdes.
Biótico	Contaminación de aguas	Además de los peligros de la contaminación por medio de las descargas de efluentes, la construcción induce a la contaminación directa e indirecta del agua subterránea.
Social	Incremento de riesgo de accidentalidad	La presencia de empresas en la zona, se considera como un factor de riesgo, ante la ocurrencia de un incidente técnico que pueda afectar la integridad de los vecinos de la obra.

2 REPERCUSIONES SOCIALES Y AMBIENTALES COMO CONSECUENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

2.1 La Construcción Como Actividad Productiva

La construcción de viviendas responde a una necesidad fundamental del ser humano. En la práctica, el significado de habitar una vivienda y la forma como se satisface esta necesidad depende en gran medida de las circunstancias, y nivel de desarrollo de cada sociedad. La construcción de viviendas, entendido en sentido estricto, abarca en general la creación, conservación y saneamiento del espacio habitable, así como la disposición de los elementos necesarios para este fin, como son suelo edificable, infraestructura (medios de transporte, telecomunicación, abastecimiento de agua potable, evacuación de aguas residuales y residuos sólidos y suministro de energía), materiales y técnicas de construcción y medios de financiación. La construcción de viviendas, sin embargo, no se limita a la provisión de espacio habitable, sino que incluye también la adopción de medidas de protección del medio ambiente.

En el marco de las condiciones económicas y de la evolución que se observan, la construcción de viviendas se enfrenta a problemas como:

- Falta de protección frente a los efectos climáticos (lluvia, tormentas, radiación solar), riesgos para el medio ambiente (ruidos, agentes patógenos, contaminación atmosférica) y desalojo.
- Ambiente fuertemente contaminado.
- Construcciones de baja calidad, con riesgo para la salud (edificios viejos degradados/barrios marginales, zonas de ocupación espontánea casas fabricadas con tablas de madera o materiales de desecho).
- Ausencia o deficiencia de la infraestructura técnica y social (abastecimiento insuficiente de agua potable, eliminación incontrolada de aguas residuales y residuos sólidos).

Además de la creación de nuevos espacios habitables, una de las tareas principales que debe abordar actualmente el sector del abastecimiento de viviendas en el marco del desarrollo regional, es la de remediar la crítica situación de las zonas de aglomeración urbana mediante la mejora de las viviendas existentes.

2.1.1 Impactos Ambientales y medidas de protección

Los proyectos de edificación y saneamiento de viviendas y tienen un impacto

ambiental en la medida en que implican trabajos de construcción. A continuación se exponen algunos de los aspectos esenciales de este impacto.

Zonas de nueva construcción

La construcción de nuevas viviendas requiere de unas etapas de planificación y del uso de tecnologías. Por ello es relevante conocer con anticipación los efectos que implican sobre el medio ambiente.

Debido a que los proyectos de construcción van acompañados, de una modificación del uso del suelo y de un aumento del consumo de materias primas. Se procura que no sean declaradas zonas urbanizables las tierras agrícolas fértiles, las superficies de bosques o los yacimientos minerales. Las tierras de cultivo situadas en la periferia de las poblaciones suelen servir para abastecer a la población urbana, por lo que no deben ser afectadas por los planes de desarrollo urbanístico.

La aparición de nuevas edificaciones provoca una mayor afluencia de aguas residuales y de residuos sólidos, así como la necesidad de disponer de una infraestructura apropiada para atender esta demanda. En la planificación de nuevas construcciones deberá tenerse en cuenta la capacidad de abastecimiento y saneamiento existente a nivel regional. Unas condiciones sanitarias deficientes, el estancamiento de aguas residuales y los depósitos abiertos de agua constituyen

focos para la reproducción de organismos dañinos. Así, la recolección regular de residuos sólidos, el mantenimiento de las fosas de aguas residuales son medidas que contribuyen a reducir los riesgos para la salud.

El aire contaminado plantea igualmente un peligro para la salud humana. Las fuentes de contaminación en las áreas urbanas son el abastecimiento doméstico de energía (especialmente la combustión del carbón), la quema de desperdicios y las emisiones industriales. El ruido, al igual que la contaminación atmosférica, también representa un riesgo para la salud, al que, sin embargo, no se le presta la debida atención.

Emplazamiento y medidas de planificación

Los efectos ambientales derivados por los planes de construcción de viviendas están relacionados con la elección del emplazamiento, la lotificación de las superficies y el diseño de la infraestructura, así como con el tipo de vivienda. Aparte de las condiciones naturales, hay que incluir en este espacio los resultados derivados de las actividades de planificación. Partiendo del supuesto de que en los terrenos que se consideran inadecuados para la edificación de nuevas construcciones, se encuentran ya ilegalmente poblados y que por lo tanto necesitan un saneamiento.

Adyacente a los inconvenientes ligados a la naturaleza de los suelos, los terrenos contaminados (antiguas fosas de residuos, vertederos o áreas industriales abandonadas) representan un problema especial para el emplazamiento de viviendas. Los riesgos que contienen estas zonas son de diversa índole: deformaciones del terreno como consecuencia de una compactación insuficiente, incendios o explosiones por acumulación de metano, malos olores o contaminación del agua. Un drenaje inadecuado puede acarrear la contaminación de las aguas subterráneas. Las canalizaciones al aire libre, de fácil instalación para el agua superficial, pueden bloquearse fácilmente por el aporte de sedimentos, la proliferación de plantas y la acumulación incontrolada de residuos sólidos. Por esta razón y por motivos sanitarios, es necesaria la limpieza permanente de los desagües. La utilización de estos terrenos para proyectos de construcciones ligeras o de saneamiento de las edificaciones existentes, deberá someterse a un análisis exhaustivo de los riesgos potenciales. Y aunque Las técnicas de depuración muchas veces son económicamente poco factibles por los elevados costos de operación que implican, es importante incluirlas desde la planificación del proyecto.

La atribución de superficies en el marco de planes de zoneamiento es un aspecto primordial desde el punto de vista ecológico de los proyectos de construcción de viviendas, al igual que la densidad de construcción porque cuanto mayor sea la densidad, menos espacio libre quedará para zonas verdes, árboles u otra vegetación. Este hecho tiene repercusiones sobre el clima local, la hidrología y la

calidad del aire. La creación de zonas verdes es un medio eficaz para mejorar la situación ambiental de las áreas urbanizadas, sobre todo en los climas cálidos y húmedos. Pero también implica costos, en la medida en que estas zonas verdes ocupan suelo edificable y exigen una serie de cuidados para mantener la función que les corresponde.

La tala de los árboles que pueblan la superficie destinada a un proyecto de construcción de viviendas es una práctica frecuente en la fase inicial de estos proyectos, pero que debe ser evitada en lo posible.

En la construcción de viviendas y otros deben tenerse en cuenta los principios de diseño climático basados en la ventilación natural. En caso de que sea imprescindible instalar sistemas de climatización, deberá procurarse el empleo de sustancias exentas de clorofluorocarbonos .

Para aumentar la productividad en la construcción con una reducción simultánea de los costos, es preciso considerar cuidadosamente los materiales y las técnicas de construcción que deben aplicarse. Pero cuidando que éstos no causen problemas de tipo ecológico. La utilización de materiales locales adaptados contribuye a mejorar las condiciones de vivienda y a reforzar la economía local. El empleo de estos materiales, no obstante, tiene sus límites en el momento en que suponga un riesgo para la salud.

Los materiales de construcción

El impacto ambiental producido por la industria de la Construcción constituye un compromiso pendiente de las sociedades industrializadas, debido al cambio de técnicas para la producción de los materiales; teniendo en cuenta que anteriormente éstos eran naturales, propios de la biosfera, procedentes del entorno inmediato, de fabricación simple y adaptados a las condiciones climáticas del territorio donde se llevaba a cabo la construcción en consecuencia esto ha ocasionado situaciones desfavorables para el medio ambiente; en primera instancia, en un gran aumento de la distancia entre la obtención de materias primas y la ubicación de su elaboración o construcción; en segundo lugar, el agotamiento de los recursos naturales próximos; y finalmente, en el aumento de la emisión de contaminantes.

Asimismo, la gran demanda de materiales de construcción exige la extracción y procesamiento de materias primas, elaboración de nuevos materiales y el tratamiento de una elevada cantidad de residuos de construcción y demolición, con el costo ambiental que ello representa.

No obstante, el reto a superar por la industria de la Construcción, en cualquiera de sus tipologías, sigue siendo fundamentalmente el empleo de materiales de construcción de bajo impacto ambiental, dado que son estos los que más

repercuten sobre el medio natural, sin descartar otros impactos relacionados con el consumo de energía o los residuos.

Para una adecuada selección de materiales a emplear en construcción, es necesario conocer y establecer, además de sus propias características o propiedades, las posibles uniones y combinaciones entre ellas, el concepto estructural y la tecnología constructiva, sin dejar de lado el factor económico, considerando que el costo de los materiales en una obra representa el 50% del costo total de una proyecto.

Por lo anterior el mayor reto para la Ciencia e Ingeniería, es el desarrollo de materiales con criterios o parámetros de sostenibilidad ambiental. Donde la constante sea el empleo de materiales cuyos procesos de extracción y fabricación o producción supongan un ahorro energético y procedan de recursos renovables, así como la reutilización y el reciclado de los materiales existentes.

Se denominan materiales de construcción; a los productos fabricados para su incorporación con carácter permanente a las obras de construcción. Y por ello deben tener características propias:

- Resistencia mecánica y estabilidad
- Seguridad en caso de incendio

- Higiene, salud y medio ambiente: Las obras deberán proyectarse y construirse de forma que no supongan una amenaza para la higiene o para la salud de los ocupantes o vecinos, en particular como consecuencia de las siguientes circunstancias:
 - fugas de gas tóxico
 - presencia de partículas o gases peligrosos en el aire
 - emisión de radiaciones peligrosas
 - contaminación o envenenamiento del agua o del suelo
 - defectos de evacuación de aguas residuales, humos y residuos sólidos o líquidos
 - presencia de humedad en partes de la obra o superficies interiores de la misma
 - Seguridad de utilización.
 - Protección contra el ruido.
 - Ahorro de energía y aislamiento térmico

El impacto ambiental de los materiales de construcción

La mitad de los materiales empleados en la industria de la Construcción proceden de la corteza terrestre, produciendo anualmente toneladas de residuos de construcción y demolición; Este volumen aumenta constantemente, siendo cada vez más complejo su tratamiento a medida que se diversifican los materiales

utilizados. Este hecho limita las posibilidades de reutilización y reciclado de los residuos.

En términos estadísticos, se puede decir que el sector de la Construcción es responsable del 50% de los recursos naturales empleados, del 40% de la energía consumida (incluyendo la energía en uso) y del 50% del total de los residuos generados. Si bien es cierto que el procesamiento de materias primas y la fabricación de los materiales generan un alto costo energético y medio ambiental, también es cierto que no resulta fácil cambiar el actual sistema de construcción y la utilización irracional de los recursos naturales, donde las prioridades de reciclaje, reutilización y recuperación de materiales, no son consideradas dentro de los proyectos. Por ello, se hace necesario atender esta grave situación de problema ambiental, buscando la utilización racional de materiales que cumplan sus funciones sin perjuicio del medio ambiente.

También es importante resaltar la incidencia de los materiales de construcción en el medio ambiente a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción y procesamiento de materias primas, hasta su tratamiento como residuo; pasando por las etapas de producción o fabricación del material y por la del empleo o uso racional de estos materiales.

Etapas de extracción y procesamiento de materias primas constituye la etapa más impactante, dado que la extracción de rocas y minerales industriales se lleva a

cabo a través de la minería a cielo abierto, en sus dos modalidades: las canteras y las graveras. El impacto producido por las canteras y graveras en el paisaje, su modificación topográfica, pérdida de suelo, así como la contaminación atmosférica y acústica, son aspectos a evaluar a fin de adoptar las medidas correctivas que tiendan a eliminar o minimizar los efectos negativos producidos.

Etapas de producción o fabricación representa otra etapa con altas secuelas medioambientales. Lo cierto es que en el proceso de producción o fabricación de los materiales de construcción, los problemas ambientales derivan de dos factores: de la gran cantidad de materiales pulverulentos que se emplean y del gran consumo de energía necesario para alcanzar el producto adecuado. Los efectos medioambientales de los procesos de fabricación de materiales se traducen, pues, en emisiones a la atmósfera de CO₂, polvo en suspensión, ruidos y vibraciones, vertidos líquidos al agua, residuos y el exceso de consumo energético.

Etapas de empleo o uso racional, considerada una de las más desconocidas pero no por ello menos importante, dado que incide en el medio ambiente, en general; y, en particular, en la salud. Los contaminantes y toxinas más habituales en ambientes interiores y sus efectos biológicos -inherentes a los materiales de construcción en procesos de combustión y a determinados productos de uso y consumo- van desde gases como ozono y radón, monóxido de carbono, hasta compuestos orgánicos volátiles como organoclorados.

Por último, etapa final del ciclo de vida de los materiales de construcción coincide con su tratamiento como residuo. Estos residuos proceden, en su mayor parte, de demoliciones o de rechazos de materiales de construcción. Se conocen habitualmente como escombros, la gran mayoría no son contaminantes; sin embargo, algunos residuos con proporciones de amianto, fibras minerales o disolventes y aditivos de hormigón pueden ser perjudiciales para la salud. La mayor parte de estos residuos se trasladan a vertederos, que si bien en principio no contaminan, sí producen un gran impacto visual y paisajístico, por falta de los procesos de reciclado.

2.1.2 Iniciativas Medioambientales

Después de tener claros y ser conscientes de la magnitud del impacto ambiental de los materiales de construcción, un primer paso para iniciar a aplicar correctivos consiste en interpretar mediante Análisis del Ciclo de Vida de los mismos la relevancia entre las necesidades económicas y las ambientales, proyectando una seguridad del medio ambiente.

Considerando de que la industria de la construcción es responsable del uso de más del 50% de los recursos naturales; motivo por el cual, se debe establecer estrategias, que propendan el establecimiento de medidas que permitan el uso sostenible de los recursos naturales sin perjudicar el medio ambiente, intentando dar respuesta a los dos tipos de impactos potenciales que generan un uso

insostenible de los recursos naturales: el agotamiento de los propios recursos naturales y la calidad del medio natural, que puede afectar incluso a la salud humana (por ejemplo, la exposición a sustancias nocivas).

Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, Colombia genera actualmente unas 29.000 toneladas de residuos al día, de las cuales sólo un 7 por ciento son aprovechadas por los denominados recicladores informales..

Los materiales con menor impacto ambiental, para su empleo en construcción, deben incorporar criterios de sostenibilidad ambiental, como alta eficiencia energética, durabilidad, recuperabilidad, recursos renovables, empleo de tecnología limpia y valorización de residuos. Y aunque en Barranquilla, no existe una metodología aceptada generalmente que cuantifique los muchos y variados criterios existentes. 1se requiere de una norma que reúna los criterios relativos al empleo de materiales de bajo impacto ambiental, sino también la eficiencia energética y a la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Por ello, se hace imprescindible pensar en un mercado de materiales adecuado que supere los inconvenientes de la baja aceptación de los productos reciclados, y del precio final del producto o material reciclado, superior al de los materiales elaborados con materias primas confrontándolo con el beneficio final e invaluable de no afectar el medio ambiente

La Política de Productos Integrada y los materiales de construcción

Actualmente en Europa se esta implementando La Política de Productos Integrada, de 7 de febrero de 2001; donde se pretende reducir los efectos ambientales de los productos durante su ciclo de vida. Asimismo, tiene por estrategia reforzar y reorientar la política medioambiental relativa a los productos con objeto de promover el desarrollo de un mercado de productos más ecológicos.

La PPI no utiliza un único instrumento preferente, sino un conjunto de instrumentos que es preciso emplear y ajustar con acierto para obtener el máximo efecto. Por tanto, el enfoque de la PPI se centra especialmente en el diseño ecológico de los productos y en la generación de información e incentivos para un uso eficiente de productos más ecológicos.

La legislación y otros instrumentos, tales como acuerdos e iniciativas ambientales de la industria de los materiales construcción, sirven de base a esta PPI.

La PPI identifica para el sector de la Construcción los siguientes objetivos:

- La reducción y la gestión de los residuos generados por los materiales de construcción
- La innovación del producto verde, incluyendo su desarrollo tecnológico e investigación y la difusión de la información sobre las mejores prácticas
- La creación de mercados para productos verdes con instrumentos fiscales

- La transmisión de la información de arriba hacia abajo en la cadena del producto
- La responsabilidad extendida al productor

La PPI incide no sólo en el diseño ecológico de los productos y en la generación de información, sino en las declaraciones medioambientales, preparando para ello el control de su uso por parte de los propios fabricantes y estableciendo el marco adecuado para su apoyo.

2.1.2.1 Sistemas de Gestión Ambiental

En Colombia se ha venido trabajando de manera pausada sobre las normas ambientales y los sistemas de gestión ambiental, y se basan en mejoras continuas de los procesos que aseguren o promuevan el cuidado del medio ambiente.

Pero vale la pena visualizar las estrategias que los países desarrollados, han diseñado, como el caso del sistema EMAS, que a través de su organismo de normalización industrial CEN, sigue los criterios, en materia de ecogestión y ecoauditorías, de la ISO. El resultado de los trabajos de esta organización ha propiciado la aparición de un conjunto de normas que forman la serie ISO 14000.

Resaltando que lo importante sea el caso de países desarrollados o subdesarrollados es que los sistemas de gestión ambiental sean concebidos para ayudar a las empresas a mejorar sus prestaciones medioambientales, incluidas durante el ciclo de vida de sus productos, actividades y servicios.

Un número cada vez mayor de empresas y otras organizaciones aplican el citado Reglamento europeo SGAM y la consiguiente norma internacional ISO 14001. Sin embargo, no se conoce en la industria de la Construcción y en el ámbito de la UE el número de fabricantes de productos que han adquirido la ISO 14001 o EMAS; no obstante, el Grupo de Trabajo relativo a los materiales de construcción con menor impacto ambiental recomienda que las asociaciones de la industria tanto nacionales como europeas promuevan activamente la adopción de estos esquemas y sistemas de gestión ambiental.

De manera general se considera que se debe apoyar el desarrollo de iniciativas en los distintos sectores industriales, basados en acuerdos voluntarios, incluyendo el desarrollo de códigos de conducta y guías de buenas prácticas ambientales que promuevan la acción voluntaria proactiva. Igualmente, los acuerdos entre el sector de la construcción y el gobierno deben concluir en mas que intenciones en hechos verdaderos que adopten las medidas necesaria para lograr el beneficio del planeta.

También debemos mencionar que dentro de las buenas prácticas de los países desarrollados, en el sector de los materiales de construcción existen acuerdos nacionales entre determinados gobiernos de los Estados miembros y las industrias del cemento, de la cal y del yeso, para reducir el consumo de energía y emisiones del CO₂.

Igualmente, se debe destacar que el resultado por los productos de construcción sobre el medio ambiente representa uno de los aspectos relevantes ya que ellos, no han de desprender contaminantes ni residuos susceptibles de dispersarse y de modificar la calidad del medio, permitiendo así riesgos para la salud de las personas, animales o plantas, y comprometiendo el equilibrio de los ecosistemas

2.2 MANEJO DE RESIDUOS

La gestión de los residuos en la obra debe empezar por su separación selectiva. El objetivo es maximizar la reutilización y las posibilidades de reciclado. En consecuencia, se hace necesario separar cada tipo de material (plásticos, maderas, metales, pétreos, especiales, etc.), según las posibilidades escogidas en el Plan de gestión. También desde el punto de vista económico es interesante proceder a una separación selectiva de los residuos de diferente naturaleza. Las ventajas de selección son de diversa índole, entre ellos la reducción del volumen que ocupan. Residuos tan comunes como aceites, pinturas, baterías, etc. deben ser separados de los residuos inertes. Si se mezclan entre ellos, los residuos

inertes quedarán contaminados; en este aspecto se vislumbra la dificultad de lograr una cultura ambiental en la construcción, ya que el factor económico actúa como acción disuasoria, porque la deposición de los residuos especiales es más cara que la del resto de residuos.

2.2.1 Clases De Residuos

2.2.1.1 Según su procedencia

- **Residuos por derribo**

Son los materiales y productos de construcción originados por las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y derribo de construcciones. También deben ser considerados aquí los residuos parciales, originados por los trabajos de reparación o de rehabilitación. En conjunto, los residuos de derribo son los que tienen mayor volumen y peso en el total de residuos generados por la actividad constructora.

- **Residuos por construcción**

Originados en el proceso de ejecución de los trabajos de construcción, tanto de nuevo proyecto como de rehabilitación o de reparación. Su origen es diverso: los hay que provienen de la propia acción de construir, originados por los materiales sobrantes: hormigones, morteros, cerámicas, etc. Otros provienen de los

embalajes de los productos que llegan a la obra: madera, papel, plásticos, etc. Acá también se considera la parte de residuos de rehabilitación correspondientes a la fase de construcción.

- **Residuos por excavación**

Resultado de los trabajos de excavación, previos a la construcción. La composición de estos residuos es menos variable que la de los dos grupos anteriores. Tienen una composición más homogénea y son de naturaleza pétreo: arcillas, arenas, piedras, hormigones y obra de fábrica de los cimientos de la edificación existente.

2.2.1.2 Según su naturaleza

- **Residuo inerte**

Característicos porque no presentan ningún riesgo de polución de las aguas, de los suelos y del aire.

En general están constituidos por elementos minerales estables o inertes, en el sentido de que no son corrosivos, irritantes, inflamables, tóxicos, reactivos, etc. En definitiva, son plenamente compatibles con el medio ambiente. Los principales

materiales que forman los residuos de construcción son de origen pétreo, y, por lo tanto, inertes.

- **Residuo banal o no especial**

Debido a su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos. Esta característica los diferencia claramente de los residuos inertes y de los que son potencialmente peligrosos, porque determina sus posibilidades de reciclaje. De hecho, se reciclan en instalaciones industriales juntamente con otros residuos y pueden ser utilizados nuevamente formando parte de materiales específicos de la construcción o de otros productos de la industria en general.

- **Residuo especial**

Materiales que tienen determinadas características que los hacen potencialmente peligrosos y que pueden ser considerados como residuos industriales especiales. Son potencialmente peligrosos los residuos que contienen sustancias inflamables, tóxicas, corrosivas, irritantes, cancerígenas o que provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales. Estos residuos requieren un tratamiento especial con el fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

2.2.2 Agentes generadores de residuos

Productor

Es el propietario del inmueble o estructura que origina los residuos. El productor es toda persona física o jurídica que produce residuos con su actividad constructora, aunque no se proceda a un derribo previo. En realidad, coincide con el propietario de la construcción objeto de derribo o con el promotor de la acción de construir.

Poseedor

Es el titular de la empresa que efectúa las operaciones de derribo, construcción, rehabilitación, excavación y otras operaciones generadoras de residuos, o la persona física o jurídica que los tiene en posesión y que no dispone de la condición de gestor de residuos. El poseedor es quien ejecuta materialmente los trabajos de desmontaje, desmantelamiento y derribo.

Gestor

Es el titular de las instalaciones en que se efectúan las operaciones de valorización de los residuos o en las que se lleva a cabo la deposición de los residuos. En realidad, los gestores son los titulares de las plantas de reciclaje, de tratamiento de residuos o de vertederos.

2.2.3 Operaciones de manejo de residuos

Operaciones en sitio

Caracterizadas porque la desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen. Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. Son imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento específico.

- **Separación y recogida selectiva**

Trabajo que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza -hormigones, obra de fábrica, metales, etc.-, de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial. El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, es también objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

- **Demolición**

Es un conjunto de operaciones de recuperación de residuos de derribo con el fin de minimizar el volumen de desecho.

- **Desconstrucción**

Es el conjunto de acciones de desmantelamiento de una construcción que hacen posible un alto nivel de recuperación y de aprovechamiento de los materiales.

Las crecientes exigencias medioambientales aplicadas a la construcción promueven la recuperación y la obtención del máximo aprovechamiento de los materiales y elementos de las edificaciones que se derriban. La desconstrucción facilita la solución a este problema, de manera que se puedan aprovechar esos residuos en las nuevas construcciones mediante el reciclaje o la reutilización de los residuos valorizables.

En el proceso de desconstrucción intervienen más participantes diferentes que en el proceso de derribo habitual. Las acciones de desmantelamiento también son más complejas, y, de hecho, el proceso se asemeja más al de una construcción que al de un derribo masivo tradicional. La desconstrucción no busca el aprovechamiento total de la construcción objeto de desmantelamiento, sino trata de conseguir:

- Un alto valor de aprovechamiento de los materiales que constituyen la construcción objeto de demolición.
- La viabilidad económica de todo el proceso.

Alcanzar esos dos objetivos, sin duda, reducirá de forma significativa el impacto medioambiental causado por el derribo de una construcción.

2.2.4 Opciones de gestión

Valorización

Es una opción administrativa que consiste en dar valor a los elementos y materiales de los residuos de la construcción es aprovechar las materias, subproductos y sustancias que contienen. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

- **Degradación de los residuos**

Radica en diferenciar los residuos que no son valorizables y que en general son depositados en vertederos.

Los residuos siempre constituyen un escollo, pero en algunos casos, además, son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje. Si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

- **Reutilización**

Acción donde se trabaja en la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles. La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

- **Reciclaje**

Estrategia por medio de la cual se buscan mecanismos idóneos para la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un

proceso de transformación en la constitución de nuevos productos. La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos -hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

- **Tratamiento especial**

Mecanismo por medio del cual los residuos potencialmente peligrosos y susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas se aíslan para facilitar el tratamiento específico o la degradación controlada. También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener sustancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irrecuperables. Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural.

2.2.5 Financiación

- **Costos de gestión**

El tratamiento de los residuos tiene un costo económico que fundamentalmente está determinado por los costos de la valorización y degradación de los residuos.

- **Fianza**

Precaución para asegurar que el productor y el poseedor de los residuos cumplirán sus obligaciones.

Ventajas de la reducción de residuos

Si se reducen los residuos que usualmente genera la construcción, se disminuirán los gastos de gestión, se precisara comprar menos materias primas y el balance medioambiental global será beneficioso.

El problema de qué hacer con los residuos cada día es más apremiante: por ello el primer paso para mejorar esta situación radica en reducir la producción de residuos y así lograr mejoras medioambientales; como disminución del volumen transportado al vertedero o a la planta recicladora, también la contaminación y disminución de la energía necesarias para ese transporte. Por otra parte, si los residuos se reutilizan, se reducirán igualmente la cantidad de materias primas

necesarias, y no se despilfarran recursos naturales y energía, e incluso se pueden conseguir beneficios de capital.

Las alternativas de acción para la mejora de la gestión ambiental de los residuos son diversas:

- Minimizar en lo posible el uso de materias.
- Reducir residuos.
- Reutilizar materiales.
- Reciclar residuos.
- Recuperar energía de los residuos.
- Enviar la cantidad mínima de residuos al vertedero.

Todos los agentes que intervienen en el proceso deben desarrollar su actividad con estos objetivos y en este orden, concentrando su atención en reducir las materias primas necesarias y los residuos originados.

- **Minimizar los recursos necesarios para la ejecución de los trabajos**

La minimización de los recursos empieza por la incorporación de este requerimiento desde el proyecto mismo. Las nociones y la práctica de todos los que intervienen en el proyecto deben procurar la búsqueda de soluciones que reduzcan los recursos necesarios para su ejecución.

- Esquema de secciones automáticamente más efectivos.
- Utilización de láminas más delgadas y livianas.
- Disminución de materiales auxiliares (andamios, encofrados, maquinaria).
Entre otros.

- **Reducir la cantidad de residuos**

Al implementar una estrategia para la disminución en la producción de residuos, los volúmenes a gestionar serán menores. En cuanto a los residuos que se originan en el proceso, se debe prestar mayor atención al almacenamiento y manipulación de los materiales de construcción. En efecto, hay que mejorar esas condiciones para que no se dañen las materias primas y los productos y se conviertan en residuos incluso antes de ser utilizadas.

- **Reutilizar los residuos**

Dentro de los materiales de construcción, se encuentran algunos que pueden ser reutilizables sin ser sometidos a ningún proceso de transformación. También, en el proceso de ejecución de la obra, se generan residuos reutilizables. En efecto, los medios auxiliares pueden reutilizarse varias veces en la propia obra, incluso en varias obras, como; los encofrados, andamios, o los sistemas de protección y seguridad.

- **Reciclar los residuos**

Los materiales de demolición, los escombros y demás materiales sobrantes del proceso de construcción son residuos que contienen fracciones valorizables susceptibles de ser transformadas y utilizadas nuevamente. El caso más conocido es el de la chatarra metálica, que se utiliza como materia prima para los productos metálicos y que reporta un significativo ahorro de energía y otros recursos minerales en la fabricación de los mismos. Asimismo, los residuos pétreos también pueden ser reciclados como granulados para rellenos, hormigones, etc.

- **Recuperar la energía almacenada en los residuos**

Las fracciones de los residuos de construcción que no pueden ser recicladas tienen una última alternativa antes de ir al vertedero: la posibilidad de recuperar la

energía almacenada. Aunque es una alternativa utilizada comúnmente para los residuos domésticos, los residuos de construcción y de demolición son inertes y no arden fácilmente, de manera que esta alternativa se reduce a unos pocos materiales: plásticos, maderas y cartones.

- **Enviar la mínima cantidad de residuos al vertedero**

Consecutivamente de mejorar las posibilidades y reducir significativamente los residuos sobrantes, éstos deben ser depositados en un vertedero autorizado. Si las características de estos residuos los hacen peligrosos, han de ser depositados en vertederos de residuos especiales.

2.2.7 Criterios de priorización: Reducción, reutilización y reciclaje

No siempre es posible o viable ejecutar la Reducción, Reutilización y Reciclaje. Por lo tanto, como medio facilitador para la adopción de una decisión, se propone una secuencia de cuestiones que ayudará a determinar la decisión más beneficiosa.

¿Se producirá un gran volumen de éste residuo?



No

Sí



Reducir

Reutilizar

Reciclar

¿La materia prima de los residuos es cara?



No

Sí



Reducir

Reutilizar

¿El residuo es valorizable?



No

Sí



Reducir

Reutilizar

¿El residuo es perjudicial para el medio ambiente?



No

Sí



Reducir Depósito

Depósito adecuado

Es necesario que todos los que participan en el proceso de construcción y demolición faciliten y fomenten la reducción, reutilización y valorización de los residuos originados mediante el reciclaje.

Como requisito para conseguir llevar a la práctica con éxito los criterios de priorización, todos los que intervienen en la obra, tanto si se trata de un obrero como un encargado o director, deben dirigir su trabajo hacia esos objetivos. Aprovechando su experiencia en la ejecución material de las órdenes para

proponer aquellas acciones que crean que pueden mejorar la situación. Por otra parte, mejorar la gestión, también hace necesario prever y planificar de manera racional y eficiente las acciones que se llevarán a cabo. En relación con la etapa de ejecución de la obra o de la demolición, las acciones deben estructurarse, según cuál sea el caso, siguiendo un Plan de gestión de residuos.

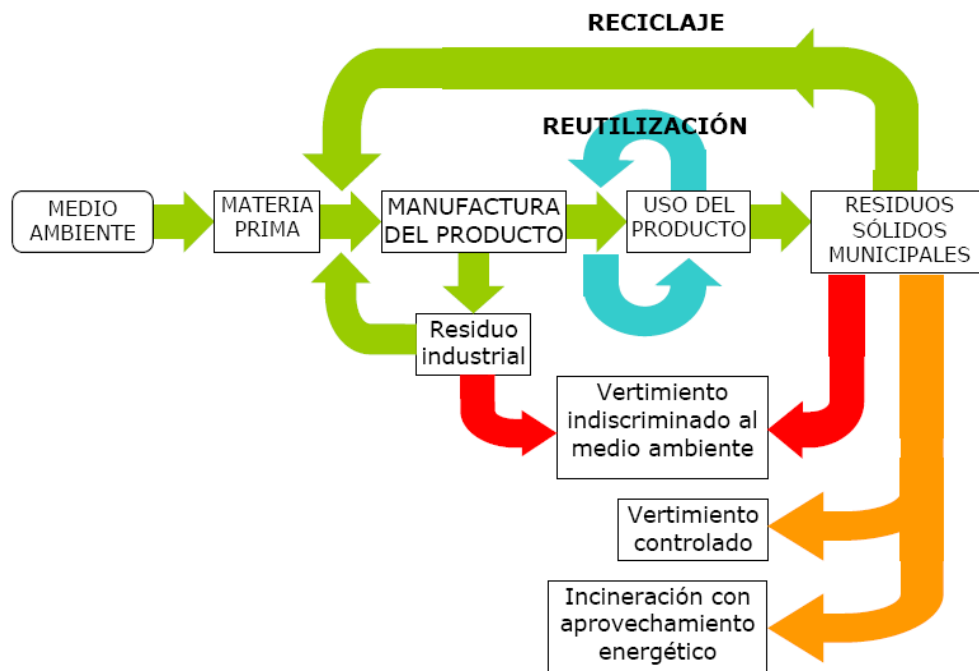
Resultando necesario para constructores y empresas de derribo, desarrollar un método con el cual prever -durante la fase de planificación de la obra o de la demolición- las actividades y costos económicos, en cada etapa del proceso, que origina la gestión de los sobrantes de obra y de los residuos de demolición. En efecto, se debe conocer la cantidad de residuos que se producirán, sus posibilidades de valorización y el modo de realizar una gestión eficiente. El Plan de gestión de residuos debe estructurarse según etapas y objetivos: estableciendo la cantidad y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra y en el derribo.

Indagar acerca de los gestores de residuos que se encuentran en el entorno contiguo a la obra: es necesario conocer las características (condiciones de admisión, distancia y tasas) de los vertederos, de los recicladores, de los puntos verdes, de los centros de clasificación, etc. para poder definir un escenario externo de gestión.

Determinar en cada momento de la obra o del derribo los elementos de gestión interna necesarios (cantidad y características de los contenedores, depósitos para fluidos contaminantes, etc.). Presumiblemente, estas acciones reducirán el costo de la gestión de los residuos. Y finalmente establecer etapas y en su conjunto- el costo conclusivo de la gestión de los residuos de la obra o derribo.

Es conocida la inquietud por la reducción de costos en la industria de la construcción, pero mas significativo es solucionar el problema de los residuos que origina.

Figura 1. Ciclo de los productos en la sociedad.



Responsabilidades de cada uno de los agentes de la obra

En la realización de una obra la responsabilidad real sobre los residuos es competencia de cada uno de los actores de la misma; desde el obrero al director, todos tienen responsabilidad en la minimización de los residuos.

Acciones del responsable de los residuos en la obra, el responsable de los residuos en la obra cumple un papel vital al referente, debido a que es de su competencia, tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan, basado en:

- La socialización de sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de obra, para el cumplimiento de sus decisiones.
- El diseño y la implementación de iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra.
- La divulgación de la información a técnicos del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- El control administrativo sobre el tratamiento de los residuos en la obra.

- La reutilización y reciclaje de los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

Acciones de los trabajadores operativos

Éstos son responsables de cumplir cabalmente todas las órdenes y normas que él responsable de la gestión de los residuos disponga.

- Utilizar siempre el contenedor correcto para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Aislar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No amontonar residuos
- No exceder la carga de los contenedores destinados al transporte

Alternativas de gestión de los residuos en función del material

Cada uno de los distintos residuos que se originan en la construcción y demolición pueden ser sometido a diferentes alternativas de gestión: unos materiales admiten varias, y para otros sólo es recomendable una. Por lo anterior y como guía, se presenta un breve esquema sobre materiales y alternativas de gestión.

MATERIALES	ALTERNATIVAS DE GESTION
Tierra superficial y de excavación	Reutilizar en forma de paisajes Reutilizar como relleno en la obra
Asfalto	Reciclar como asfalto Reciclar como masa de relleno
Hormigón	Reciclar como grava en hormigones Reciclar como grava suelta en firmes de carreteras Reciclar como granulado drenante para rellenos, jardines, entre otros.
Obra de fabrica y pequeños elementos	Reutilizar los pequeños elementos Reciclar como grava en subbases de firmes, rellenos, entre otros.
Metales	Reutilizar Reciclar en nuevos productos
Madera de construcción	Reutilizar para andamios y vallados Reciclar para tableros de aglomerado
Elementos arquitectónicos	reutilizar
embalajes	Reutilizar Reciclar en nuevos embalajes o productos
Aceites, pinturas y productos químicos	Reutilizar hasta finalizar el contenido del recipiente.

3. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES E IMPORTANCIA DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

3.1 Generalidades de la construcción sostenible

La construcción sostenible comprende más que la apropiada designación de materiales y procesos constructivos, asimismo se refiere al ambiente urbano y al progreso del mismo. Se cimienta en la gestión eficaz y reutilización de los recursos naturales, la conservación de la energía, la proyección y comportamiento social y las prácticas de conducta. Considera todo el ciclo de vida: desde el diseño arquitectónico del proyecto y la obtención de las materias primas, hasta el reciclaje de los residuos.

Dentro de su concepción están, minimizar el consumo de energía, manejo de la luz natural para menos electricidad, manejo arquitectónico a la exposición solar, manejo de las corrientes naturales de aire, utilización de paneles solares, evitar el uso de materiales asfálticos en las zonas de rodamiento y terrazas, e incentivar concretos y adoquines.

3.2 Criterios básicos para construcción sostenible

Se hace necesario establecer una serie de criterios básicos que permitan fijar objetivos y así poder analizar y medir, tanto al inicio del proceso como a lo largo de la vida útil de los proyectos. Considerando los recursos de los que disponemos en el ciclo constructivo: energía, terreno, materias primas.

- Contribución al cambio climático
- Variación del ciclo natural del agua
- Transformación del ciclo de los materiales
- Característica de espacios habitables

Los cuales están administrados por parámetros que definen una acción constructiva sostenible. Y se materializan mediante acciones que influyen en uno o varios puntos:

- **Adecuada integración en el ambiente físico**
 - Subsistencia de áreas naturales.
 - Limitación en la utilización del terreno
 - Prevención de las emisiones tóxicas
 - Realización de estudios geobiológicos

- **Elección de materiales y procesos**

- Eficiencia en el uso de materiales no renovables
- Técnicas de reutilización y reciclaje de residuos y materiales.
- Utilización de materiales con bajas emisiones tóxicas y exclusión de materiales peligrosos.
- Garantías de durabilidad, transformabilidad y flexibilidad de las obras, fomentando un aumento de la calidad de los materiales

- **Manejo eficiente del agua y la energía**

- Minimización del consumo en fuentes no renovables y reducción en la utilización de agua como material de construcción.
- Disminución de las emisiones de CO₂ y sustancias tóxicas en la atmósfera.
- Manejo adecuado de energías renovables.

- **Programación y observación de la generación de residuos**

- Planes de reciclaje para la disminución de residuos
- Aceptación de criterios de proyecto que faciliten el desmontaje y la separación selectiva de los residuos durante los procesos de rehabilitación y demolición.

- **Aseguramiento de ambiente interior saludable**
 - Uso de materiales con mínimas emisiones tóxicas
 - Tipificación de las necesidades de los beneficiarios del proyecto
 - Conductos adecuados de transporte y seguridad
 - Disminución de ruidos y olores
 - Observación de los elementos contaminantes del aire

- **Eficiencia calidad-costo**
 - Optimización de la calidad en todo el proceso
 - Descuento de costos presentes, futuros (mantenimiento de la obra)
 - Aplicación de normatividad legal y estandarización tecnológica
 - Implementación métodos de control

3.3 Beneficios de la construcción sostenible

Al construir de una manera sostenible se pueden percibir los siguientes beneficios de inigualable valor:

- | | |
|-----------------------------|----------|
| • Ahorro de energía | 30% |
| • Ahorro de carbono | 35% |
| • Ahorro de consumo de agua | 30 – 50% |
| • Ahorro costos desechos | 50 - 90% |

En los sectores productivos podemos señalar los siguientes beneficios:

- | | |
|--------------|---------------------------------|
| • Colegios | 20% mejor desempeño en exámenes |
| • Hospitales | 2 ½ días de alta anticipada |
| • Comercio | incrementos por ventas |
| • Fabricas | Incrementos en Producción |
| • Oficinas | 16% incremento en productividad |

Fuente: WorldGBC

8-9% reducción en costos de operación

6.6%mejoramiento en retorno a la inversión

7.5% aumento en el valor del edificio

3% aumento en precio de renta

3.5% aumento en tasa de ocupación

Fuente: McGraw-Hill Green Building Smart Market Report 2008

3.4 Competitividad nacional en construcción sostenible

Colombia es uno de los cinco países mas biodiversos del planeta (Mittermeier, 1998), Con el 0,8% de la superficie terrestre, Colombia alberga el 15% de las especies terrestres en el mundo, 18 eco regiones y 65 tipos de ecosistemas

(Instituto Humboldt), 46% de su superficie tiene cobertura forestal, Mantiene el 95% de los páramos del mundo, 3 de las zonas más ricas en biodiversidad en el mundo: el Chocó biogeográfico, la cuenca del Río Amazonas y los Andes, El séptimo país en términos de recursos hídricos (FAO, 2003), después de Brasil, Indonesia, Rusia, India, Canadá y China, Alta diversidad cultural (90 etnias indígenas). 33,2 millones de hectáreas tituladas colectivamente (27% del territorio nacional).

Las oportunidades que se generan de esta riqueza son excepcionales y de sobresaliente importancia:

- Turismo y Ecoturismo
- Prospección biológica e investigaciones
- Recursos multilaterales
- Valoración (pagos e incentivos) de estos servicios

A nivel internacional, Colombia es reconocida por su avanzada legislación y gestión ambiental.

- Sistema nacional de áreas protegidas
- Incentivos (CIF)

Los costos anuales del deterioro ambiental son alrededor del 3,7% del PIB CEA, Banco Mundial, 2005) y afectan principalmente a las poblaciones urbanas (50% vive en ciudades de más de 100.000 habitantes)²¹

- Enfermedades de mala calidad del agua
- Contaminación de aire
- Desastres naturales
- Degradación de los suelos
- Poca planeación urbana con criterios ambientales
 - Expansión desordenada de las ciudades
 - Mal manejo de residuos y basuras (27.500 toneladas de basura son generadas diariamente)

3.5 Diseño Urbanístico Coherente

El continuo crecimiento de las ciudades hace que la reciprocidad con el entorno se olvide, convirtiéndose en islas que funcionan de forma aislada del paisaje que le rodea.

Hacia 1900, el 14% de la población vivía en ciudades; el inicio del siglo XXI, ya agrupa a más del 50% y la perspectiva allá por el 2025 es del 80%. Así, ser conscientes de los riesgos de un urbanismo ajeno al entorno, nos lleva a plantear

²¹ Medio ambiente en Colombia: recopilaciones e información detallada.
<http://www.ideam.gov.co/publica/index4.htm>

las enormes posibilidades que se nos abren para caminar hacia un urbanismo sostenible, hacia una construcción sostenible.

3.5.1 La gestión del territorio

Es importante visionar y planear una gestión del territorio encaminada a conseguir:

- El equilibrio entre desarrollo urbano y conservación del suelo destinado a otros usos (agrícola y forestal), así como a la creación de zonas verdes. Es decir darle a cada lugar una planificación próxima al terreno, debe valorar los parámetros que lo condicionan, el relieve, el clima, el paisaje, la vegetación.
- La conservación del suelo, de los ecosistemas y de los entornos naturales.
- Un planeamiento urbanístico sostenible debe prestar especial atención al ahorro energético, del agua y de los recursos, a la gestión de los residuos, al impacto acústico y a la creación de un entorno agradable a partir de una red de zonas verdes.

3.6 Sistemas Constructivos Sostenibles

Los Sistemas Constructivos Sostenibles, favorecen la ergonomía y calidad del ambiente. Por ello se hace imprescindible elegir materiales con características que

propendan por un bajo consumo energético, escaso nivel contaminante o excelente manejo como residuo.

En el proceso de diseño y construcción de una obra, se deben considerar algunos aspectos que posibiliten disminuir costos ambientales y energéticos, como:

- Industrialización y normalización de los procesos y materiales constructivos, con el fin de disminuir gastos de producción, mejorar la calidad de los productos y hacer posible su reciclaje al final de la vida útil.
- priorizar los sistemas de montaje en seco, las labores de acoplamiento de las diferentes partes, la homogeneización de los materiales constituyentes y con ello poder darles valor como residuo.

Con el fin de minimizar los costos, se deben utilizar materiales de fácil manejo, transporte, accesibilidad y control, garantizando así del mismo modo la disminución de residuos de construcción y demolición, considerado como factor concluyente en cualquier fase de la obra. Por otra parte, también se hace primordial la flexibilidad en la utilización de los espacios, para que puedan atender diferentes necesidades a lo largo de la vida útil de una vivienda, apoyados en técnicas y sistemas constructivos. Las instalaciones deben ser de fácil acceso y registrables, para permitir las tareas de conservación, reparación y desmontaje selectivo, y hacer posible la recuperación de mecanismos, líneas, aparatos,

conductos, para su posterior reemplazo. La toma en consideración de todas estas cuestiones desde la etapa de diseño del inmueble contribuye a la racionalización de la construcción y a la minimización de los costes energéticos y medioambientales.

3.6.1 Instalaciones y sostenibilidad

Conjuntamente a los sistemas constructivos, otro de los puntos esenciales para considerar dentro de la llamada construcción sostenible son las instalaciones; de abastecimiento y evacuación de agua, de climatización, eléctricas y de iluminación. Todas ellas tienen en común que su actividad contribuye al consumo de recursos naturales, en unos casos consumo de agua y en otro consumo de energía. Por lo tanto cualquier medida que utilicemos para optimizar la eficiencia nos ayudará a la hora de resguardar los recursos. Emplear determinados equipos o sistemas permitirá cubrir las necesidades que una vivienda demanda con un uso mucho menor en el consumo de recursos.

Por ellos es vital analizar las principales instalaciones existentes procurando no sólo la eficiencia en el uso de recursos, sino también la utilización de materiales más sostenibles.

3.6.1.1 Instalaciones en la construcción

Instalaciones de Climatización

En este punto se considera tanto la calefacción como la refrigeración, ya que para climatizar necesitamos energía, energía que, puede proporcionarse en forma de ahorro, de eficiencia o de utilización de energía, por supuesto mejor renovable que procedente de los mayoritarios combustibles fósiles. Tomando esta referencia es importante señalar, de que un buen diseño de la construcción puede reducir las necesidades de climatización hasta un 60%.

Otro aspecto esencial será el obtener instalaciones lo más eficientes posible que adicional al uso de energías renovables minimizaría el empleo de energías fósiles y reduciría sustancialmente el costo de energía. Entonces se debe como primera instancia diseñar instalaciones de tal forma que funcionen según una zonificación que respete orientaciones y usos diferentes. Una buena zonificación del edificio en función de usos es fundamental para conseguir unas instalaciones de climatización eficientes.

Instalaciones eléctricas

Para las instalaciones eléctricas lo principal es aplicar esta energía en los usos que tengan un mayor rendimiento, como son iluminación y equipos de fuerza o inducción. Transformar la energía eléctrica en calor resulta poco eficaz y más caro que los sistemas convencionales. Asimismo, podemos mejorar la eficiencia de equipos y electrodomésticos y así consumir menos energía y ofrecer el mismo servicio. El uso de electricidad para refrigeración puede ser más eficiente empleando bombas de calor ya que pueden suministrar más energía, hasta 2,5 veces, de la que consumen. Una de las instalaciones donde más PVC, material especialmente nocivo por su contaminación, se emplea es en los tubos eléctricos. En la actualidad tenemos sustitutos mucho más ecológicos, como son los tubos corrugados de polipropileno con sus pasatubos correspondientes.

En cuanto al cableado existen opciones de cable con conductor de cobre con sistemas de protección y aislante libres de halógenos y metales pesados. Igualmente existen canaletas para cableado eléctrico sin halógenos para la fijación en paredes.

Instalaciones de iluminación

De la energía eléctrica utilizada para iluminación sólo entre un 0,15% y un 18% se transforma en luz. Por lo tanto, si se mejora la eficiencia de lámparas y el

rendimiento de luminarias podemos ahorrar energía de forma sustancial. El desarrollo de equipos de regulación electrónica permite la reducción del consumo propio. Asimismo, los sistemas de control de encendido, programadores electrónicos, temporizadores, interruptores, permiten adecuar el funcionamiento del alumbrado a la demanda real de uso. Por otro lado, estos sistemas de control permiten adecuar la iluminación a los períodos de baja ocupación o cuando es suficiente la iluminación natural. Existen en el mercado gran variedad de lámparas de bajo consumo, lámparas electrónicas que permiten un ahorro de hasta un 80% y presentan una vida útil diez veces mayor que las convencionales.

Para alumbrado público también existen posibilidades de lámparas de bajo consumo, de vapor de sodio a alta presión. Igualmente existen tubos fluorescentes de mayor rendimiento que aúnan larga vida útil y bajo consumo energético. Otras posibilidades de alumbrado público sostenible son las farolas de alta eficiencia luminosa con difusor esférico de policarbonato que consiguen una mínima contaminación lumínica.

Instalaciones de abastecimiento y saneamiento de agua

Con referencia al abastecimiento de agua se puede resaltar como un punto neurálgico en el tema de impacto ambiental, en la ciudad de Barranquilla se presenta una situación de inclinación de la balanza de consumo; ya que en unas zonas de la ciudad el consumo humano no llega al 14%, en determinadas zonas,

como las turísticas y sectores de estratos altos, puede superar el 80%. Todo ello indica que, si se culturiza a los ciudadanos y se equipara la balanza, los ahorros en el consumo de agua serán considerables, por lo tanto es importante lograr.

- Minimización del consumo de agua.
- Manejo eficiente de electrodomésticos.
- Utilización de las aguas grises y de lluvia.

También como estrategia se puede considerar que en usos no sanitarios, el consumo de agua potable puede suprimirse si se reutilizan aguas residuales, previamente tratadas, que pueden emplearse en sistemas que no requieran una gran calidad en el agua, instalación contra incendios, refrigeración o riego. Las instalaciones de abastecimiento de agua pueden ser más sostenibles si se emplean materiales más ecológicos. En el caso de las tuberías, los plásticos vuelven a ser preferibles a los metales por su resistencia a cualquier tipo de agua, su poca rugosidad, su menor conductividad térmica y su colocación sencilla. Los plásticos más adecuados serían los polietilenos y los polipropilenos. Los metales más nocivos serían el cobre, el más empleado, y el plomo, muy desaconsejable por su toxicidad y peligrosidad. Se pueden conseguir ahorros entre el 30 y el 40% de agua, si se instalan grifos o inodoros con sistemas de ahorro de agua..

Manejo eficiente de electrodomésticos

Considerando que uno de las actividades que mas demanda agua en las viviendas, son los electrodomésticos, los lavavajillas y las lavadoras. El mercado ha desarrollado equipos de mayor eficiencia que pueden alcanzar ahorros de agua y de energía.

Utilización de las aguas grises y de lluvia

Una alternativa adicional para el ahorro de agua, sería la utilización de las aguas grises y de lluvia; el diseño de las redes de saneamiento de las ciudades aún en una misma conducción todas las aguas sobrantes sin distinción de aguas de lluvia, aguas grises o aguas negras. Aguas con distintos grados de contaminación que pueden, con tratamientos dispares, fomentar el ahorro. Todas desembocan en las depuradoras, lo que hace que en períodos de muchas lluvias los sistemas de depuración se vean desbordados vertiendo directamente sobre los cauces de los ríos, con el evidente riesgo de contaminación.

Una opción muy interesante sería diseñar sistemas separativos de saneamiento de aguas, desde la construcción de los edificios hasta las redes municipales. Así, las aguas grises y de lluvia podrían encauzarse en la misma conducción y emplearse para riego, inodoros, limpieza de calles o bien vertido directo a los

cauces. Mientras que las aguas negras, mucho más alteradas, deberían llevarse a la depuradora para su posterior tratamiento.

En las viviendas se pueden utilizar técnicas de aprovechamiento de las aguas pluviales para lo que necesitaremos conducir el agua recogida en cubiertas, terrazas, entre otros, a un depósito desde el que se distribuye a diversos usos. Para las redes de saneamiento es igualmente interesante optar por materiales más sostenibles.

3.7 Arquitectura Sostenible

Dentro de este aspecto se tomara como punto de referencia las recomendaciones y medidas a adoptar para obtener una Arquitectura Sostenible al menor costo posible.

- Adoptar normativas urbanísticas encaminadas a conseguir una construcción sostenible [factor de forma de las edificaciones, orientación y dispositivos de gestión de residuos].
- Aumentar el aislamiento de las edificaciones, permitiendo a su vez la transpirabilidad de los mismos.
- Establecer ventilación cruzada en las edificaciones.

- Disponer aproximadamente el 60% de las cristaleras al sur de las edificaciones, el 20% al este, el 10% al norte y el 10% al oeste.
- Disponer de protecciones solares de tal modo que solo entre luz indirecta.
- Aumentar la inercia térmica de los edificios, aumentando considerablemente su masa [cubiertas, jardineras, muros], favorecer la construcción con muros de carga en edificios de poca altura.
- Favorecer la recuperación, reutilización y reciclaje de materiales de construcción utilizados.
- Favorecer la prefabricación y la industrialización de los componentes de la edificación.
- Disminuir al máximo los residuos generados en la construcción

Integración de Energías Alternativas en la Arquitectura.

- Favorecer la utilización de captadores solares térmicos para el agua.
- Estimular la utilización de biomasa, sobre todo de residuos

- Integrar los captadores solares de forma adecuada en la arquitectura, de tal modo que no se reduzca la eficacia de los mismos.
- Favorecer la integración y complementación de diferentes energías: solar-eléctrica, solar-biomasa.
- Favorecer la utilización de energía solar por medio del correcto diseño bioclimático la edificación.

Vivienda Social.

- Estimular la modulación, industrialización y prefabricación de la construcción.
- Determinar nuevos tipos de viviendas [incluyendo nuevos programas y superficies] mejor adaptadas a las necesidades reales de los usuarios.
- Diseñar nuevos tipos de viviendas más flexibles y que permitan adaptarse a las necesidades cambiantes de cada usuario.
- Establecer tipologías de viviendas colectivas que mejoren el bienestar, la salud y las relaciones sociales de sus ocupantes.

CONCLUSIÓN

La finalidad de esta investigación consistió en vislumbra el contexto, en el que emerge y evoluciona el concepto medio ambiente y sus diferentes modos de interpretación, que se han asignado desde las distintas escalas de análisis: científicas, políticojurídico-institucionales, comunicacionales y, por ende, educacionales.

Una vez expuestos los conceptos de Arquitectura Ecológica y Construcción Sostenible, es clara la relación de reciprocidad que guardan, y a su vez, la importancia vital que tienen dentro del desarrollo físico de una ciudad, que quiera afianzar esta armonía con su entorno ambiental. La relación se basa en que mientras al hablar de una Construcción Sostenible se refiere a cuestiones técnicas muy específicas en temas como materiales de construcción, manejo de recursos energéticos y procedimientos constructivos; el hablar de Arquitectura Ecológica incluye intrínsecamente estas temáticas, pero a su vez se tiene una perspectiva más amplia en diseñar proyectos edificables que valoren y den la importancia que se merece el mantener un entorno ambiental urbano sano, para el beneficio de sus ciudadanos ya sea en aspectos de salud, paisaje, economía, movilidad, habitabilidad, entre otros.

Por todas estas razones la sociedad actual debe comenzar a pujar por tener unas ciudades y unas edificaciones más respetuosas y comprometidas con el medio ambiente. Dar respuesta a estas necesidades implica introducir parámetros

medioambientales en el proceso constructivo, ya sea a la hora de proyectar, al elegir los materiales o en la ejecución de las obras. Integrar parámetros de sostenibilidad en los edificios, espacios urbanos e infraestructuras, es una necesidad, si queremos reducir la incidencia negativa que la industria constructiva tiene hacia el medio ambiente.

Es necesario, por tanto, conocer los principales criterios de diseño de un proyecto de construcción que lo orienten en esta línea, los materiales ambientalmente correctos que se encuentran disponibles en el mercado, las instalaciones más eficientes al alcance del proyectista, las normativas específicas, la implementación de los cuales permite avanzar hacia el concepto de construcción sostenible y lograr edificaciones energéticamente eficientes y ambientalmente respetuosos con el entorno ambiental.

Finalmente, para poder lograr que esta nueva forma de edificar espacios físicos sea asumida como un importante aporte a la cultura que debemos de tomar dentro del marco del desarrollo sostenible, es necesario que independientemente que se tomen acciones por parte de la sociedad y de asociaciones civiles, también se le dé un decidido impulso por parte de las instituciones públicas relacionadas como: los órganos legislativos, asociaciones de ingenieros y arquitectos, para que así, se viera fomentada esta nueva y adecuada manera de construir. Este cambio se puede ir impulsando desde la influencia de estos actores, por medio de la creación de legislaciones que incorporen estos aspectos, o en su defecto si se considera

demasiado brusco, con una modificación paulatina en los reglamentos de construcción.

Obviamente, todo este cambio debe de ser gestado y detonado por medio de las instituciones de educación superior, ya que son estas, las encargadas de generar y transmitir los conocimientos a las nuevas generaciones de egresados, incorporando en sus planes de estudios de carreras como Ingeniería Civil y Arquitectura todos estos nuevos principios y criterios de construir y diseñar edificaciones y proyectos civiles. De otra manera, la evolución propia del sector dejada a su dinámica natural, se tomará un largo tiempo antes de alcanzar una mejora apreciable en el comportamiento energético y ambiental de la construcción.

RECOMENDACIONES

Con base en los resultados del estudio y siguiendo el mismo derrotero de su presentación se proponen las siguientes recomendaciones.

- Es necesario establecer de inmediato un plan de protección medioambiental que contemple un conjunto de medidas a implementarse durante la fase de operación y mantenimiento del distrito con el objeto de eliminar o reducir los impactos ambientales a niveles aceptables.
- Es necesario contar con normas legales que permitan sustentar la defensa del medio ambiente, debiéndose contar para su aplicación con organismos públicos o privados dentro de la zona del proyecto.
- Implementar un plan de manejo de los recursos hídricos, actualizando la información correspondiente a todos los usos del agua
- Desarrollar acciones de investigación en aspectos relacionados con: la eficiencia del uso del suelo y los recursos naturales.
- Capacitar a la población para tomar conciencia sobre el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

- implementar un sistema permanente de monitoreo y evaluación sobre el uso de los recursos naturales y las condiciones del ambiente.
- Desarrollar medidas de conservación de suelos adaptados a cada medio ecológico.
- Aplicar correcciones para restaurar la fertilidad de los suelos erosionados.
- Desarrollar estrategias de educación ambiental, con el fin de fomentar la cultura del manejo adecuado de los residuos sólidos, mejorar las condiciones de recolección y transporte y propiciar la base para el sistema de aprovechamiento.
- Establecer las condiciones para el almacenamiento y presentación de los residuos aprovechables y no aprovechables.
- Desarrollar un sistema integrado para la recuperación, tratamiento, aprovechamiento y comercialización de los residuos sólidos aprovechables.
- Garantizar la continuidad de la disposición final de los residuos para que cumpla con las normas ambientales y genere el menor impacto ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Conesa Fernández-Vítora, Vicente Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental / Madrid : Mundi-Prensa, 1997.

<http://www.lablaa.org/blaavirtual>

Jones, David Lloyd Arquitectura y entorno: el diseño de la construcción bioclimática / Barcelona: Blume, c2002.

Kiely, Gerard Ingeniería ambiental: Fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión / Madrid : McGraw-Hill, c1999.

Latorre Estrada, Emilio Empresa y medio ambiente en Colombia / Santafé de Bogotá : Grupo Editorial 87, 1996.

Londoño N., Cipriano A Manual de reciclaje de pavimentos con cemento / Medellín : Instituto Colombiano de Productores de Cemento. ICPC, c2002

Lund, Herbert F Manual McGraw Hill de reciclaje / Madrid : McGraw-Hill, 1996

Soler Manuel, Manuel A Manual de gestión de medio ambiente. Barcelon : Ariel, 1997.

www.iclei.org Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales
Locales (ICLEI)

www.energias-renovables.com revista de difusión electrónica especializada en ahorro energético y energías renovables.

www.idae.es Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético

CONSTRUCCION DE VIVIENDAS EN BARRANQUILLA







Villas de San Pablo / Barranquilla

MATERIALES DE CONSTRUCCION

